

**ANGIOARCHITEKTONISCHE UNTERSUCHUNGEN
AN DEN ARTERIEN DES ENCEPHALON UND DER
MENINGES BEIM PFERD**

CLAUDIA RÖSSLEIN

Disbui. München
1988





Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Institut für Tieranatomie
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität
Lehrstuhl Professor Dr. B. Vollmerhaus

Arbeit angefertigt unter Leitung
von Prof. Dr. Dr. habil. H. E. König

ANGIOARCHITEKTONISCHE UNTERSUCHUNGEN
AN DEN ARTERIEN DES ENCEPHALON UND DER
MENINGES BEIM PFERD

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Claudia Rösslein
aus
Stuttgart

München 1987

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. M. Rüsse

Referent: Prof. Dr. Dr.habil. H.E. König

Korreferent: Prof. Dr. W. Kraft

Tag der Promotion: 26. Februar 1988

1. Einleitung	1
2. Die Bedeutung der Eltern	2
3. Die Rolle der Eltern	3
4. Die Verantwortung der Eltern	4
5. Die Beziehung zwischen Eltern und Kindern	5
6. Die Entwicklung der Eltern-Kind-Beziehung	6
7. Die Auswirkungen der Eltern-Kind-Beziehung	7
8. Die Förderung der Eltern-Kind-Beziehung	8
9. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung des Kindes	9
10. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Eltern	10
11. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Gesellschaft	11
12. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Kultur	12
13. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Wirtschaft	13
14. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Politik	14
15. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Wissenschaft	15
16. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Kunst	16
17. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Literatur	17
18. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Musik	18
19. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Sportarten	19
20. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Religion	20
21. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Philosophie	21
22. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Ethik	22
23. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Medizin	23
24. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Psychologie	24
25. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Soziologie	25
26. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Anthropologie	26
27. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Biologie	27
28. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Chemie	28
29. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Physik	29
30. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Astronomie	30
31. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Geographie	31
32. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Geschichte	32
33. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Linguistik	33
34. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Literaturwissenschaft	34
35. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Musikwissenschaft	35
36. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Sportwissenschaft	36
37. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Religionswissenschaft	37
38. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Philosophie	38
39. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Ethik	39
40. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Medizin	40
41. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Psychologie	41
42. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Soziologie	42
43. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Anthropologie	43
44. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Biologie	44
45. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Chemie	45
46. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Physik	46
47. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Astronomie	47
48. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Geographie	48
49. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Geschichte	49
50. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Linguistik	50
51. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Literaturwissenschaft	51
52. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Musikwissenschaft	52
53. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Sportwissenschaft	53
54. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Religionswissenschaft	54
55. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Philosophie	55
56. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Ethik	56
57. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Medizin	57
58. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Psychologie	58
59. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Soziologie	59
60. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Anthropologie	60
61. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Biologie	61
62. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Chemie	62
63. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Physik	63
64. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Astronomie	64
65. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Geographie	65
66. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Geschichte	66
67. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Linguistik	67
68. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Literaturwissenschaft	68
69. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Musikwissenschaft	69
70. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Sportwissenschaft	70
71. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Religionswissenschaft	71
72. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Philosophie	72
73. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Ethik	73
74. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Medizin	74
75. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Psychologie	75
76. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Soziologie	76
77. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Anthropologie	77
78. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Biologie	78
79. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Chemie	79
80. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Physik	80
81. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Astronomie	81
82. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Geographie	82
83. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Geschichte	83
84. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Linguistik	84
85. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Literaturwissenschaft	85
86. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Musikwissenschaft	86
87. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Sportwissenschaft	87
88. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Religionswissenschaft	88
89. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Philosophie	89
90. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Ethik	90
91. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Medizin	91
92. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Psychologie	92
93. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Soziologie	93
94. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Anthropologie	94
95. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Biologie	95
96. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Chemie	96
97. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Physik	97
98. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Astronomie	98
99. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Geographie	99
100. Die Bedeutung der Eltern-Kind-Beziehung für die Entwicklung der Geschichte	100

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Einleitung und Literatur	1
B. Material und Methode	6
C. Eigene Untersuchungen	9
A. carotis interna	9
A. occipitalis und A. condylaris	14
A. basilaris und A. spinalis ventralis	15
Circulus arteriosus cerebri (Willis)	18
A. corporis callosi	23
A. meningea rostralis	24
A. ethmoidalis interna, A. ethmoidalis externa und Rete ethmoideum	25
A. ophthalmica externa und A. ophthalmica interna..	31
A. chorioidea rostralis	32
A. chorioidea caudalis	34
A. cerebri media	35
A. cerebri caudalis	39
R. mesencephalicus	41
A. cerebelli rostralis	43
A. cerebelli caudalis	45
D. Diskussion	53
E. Zusammenfassung	67
Summary	68
F. Literaturverzeichnis	69

Verwendete Abkürzungen:

A. = Arteria

R. = Ramus

s. = sive

Der Plural wird durch Verdoppelung des letzten
Buchstabens gekennzeichnet.

A. Einleitung und Literatur

Über die Blutgefäßversorgung des menschlichen Gehirns liegen zahlreiche Arbeiten vor. So beschäftigte sich DURET (1874) bereits ausführlich mit der Vaskularisation des Encephalon, gefolgt von DE VRIESE (1905) und KANTOR (1905). Über die Bifurkation der A. carotis communis hominis liegt eine Arbeit von WOLHYNSKI (1937) vor; speziell mit der A. carotis interna beschäftigten sich PLATZER (1956) und FUCHS (1926), mit dem Sinus caroticus, BOYD (1937).

Die Dura mater encephali findet besondere Erwähnung bei HAMMERSEN (1963). DANIEL et al. (1953) richten ihre Studien auf den Circulus arteriosus, ebenso KLEISS (1942). Ausführlich sind die variationsstatistischen Untersuchungen der basalen Hirngefäße des Menschen von MITTERWALLNER (1955).

ALTSCHUL (1939) und FISCHER (1953) schreiben über die Angioarchitektonik des Gehirns und über die funktionelle Bedeutung der Hirngefäße. Der Hirnkreislauf wird in zahlreichen Werken dargestellt, so von GÄNSHIRT (1972), BUSSE (1982) sowie von KRAYENBUHL und YASARGIL (1965).

Arbeiten auf dem Gebiet der Angiologie der Schädelhöhle bei den Versuchstieren sind weniger zahlreich: so findet man lediglich von MICHEL und ROTHKEGEL (1960) eine Veröffentlichung über die Aufzweigung der A. carotis communis beim Syrischen Goldhamster. FIRBAS et al. (1973) schreiben über den Circulus arteriosus bei Ratte, Maus und Goldham-

ster, MEIER (1983) über die Gefäße im Gehirn des Kaninchens, MAUER (1986) beschäftigt sich mit den Arterien im Gehirn des Meerschweinchens.

Literatur über die Gehirngefäße der Hausäugetiere liegt ebenfalls schon aus der Zeit der Jahrhundertwende vor; so gibt es vergleichende Werke von TANDLER (1898), STADERINI (1889), SCHÖPPLER (1900), HOFMANN (1900), SZAKALL (1900), CHAUVEAU und ARLOING (1905), SISSON und GROSSMAN (1910) und JENKE (1919).

FAZZARI (1929) erörtert die Blutgefäßversorgung des Kleinhirnes der Säugetiere, von LIERSE (1963/1964) liegen Arbeiten über die Vaskularisation des Archipalliums, sowie allgemein über die Gefäßverteilung bei den Vertebraten und spezielle histochemische und elektronenmikroskopische Untersuchungen von Gehirnkapillaren, vor.

Neurere vergleichende Arbeiten liefern NICKEL und SCHWARZ (1963), NANDA (1975), PRESLEY (1979) sowie ANDERSON und ANDERSON (1980).

Über die Gehirngefäße des Schafes schreiben HEESCHEN (1958) und LEYHE (1975). MUGLIA et al. (1982) beschäftigen sich mit der endokrinalen Vaskularisation bei Schaf und Ziege, CANOVA (1909) mit den arteriellen Gefäßen von Bulbus und Nebenorganen bei Schaf und Ziege.

SCHMIDT (1910) handelt die arteriellen Kopfgefäße des Rindes ab. KÖNIG (1979) legt eine vergleichende Arbeit über die Blutgefäße in der Schädelhöhle der Wiederkäuer vor, GODYNICKI (1972) einen Vergleich der Kopfgefäße der Artiodactylen. Anatomische Studien über die Gehirnarterien des Büffels wurden von BAMEL et al. (1975) betrieben. LÄNGLE (1973) und SCHWARZ (1959) berichten speziell über die Vaskularisation des Gehirns der Ziege.

Über die Kopfgefäße des Schweines schreiben DIVO und ROTH (1913), und BECKER (1960). FLECHSIG und ZINTSCH (1969) schreiben über die Arterien der Schädelbasis des Schweines und GODYNICKI und FRACKOWIAK (1982) über die A. carotis interna bei Schweinefeten.

Die zerebrale Blutversorgung von Hund und Katze findet Erwähnung bei BUGGE (1978) und GILLILAN (1976). Speziell über die Kopfarterien des Hundes berichtet BRUCKNER (1909) und über die Topographie der Hirngefäße beim Hund HABERMEHL (1973).

Den arteriellen Kopfgefäßen der Katze widmet sich HURLIMANN (1912). LEDENYI (1931) berichtet über arterielle Anastomosen zwischen der A. carotis communis und der A. vertebralis bei der Katze. KLEIN (1979) beschäftigt sich mit dem Blutgefäßsystem von Encephalon und Meningen der Katze und SCHRAMM (1982) berichtet über das Rete caroticum der Hauskatze.



Weit weniger umfangreich ist die Literatur auf dem Gebiet der Gefäßversorgung in der Schädelhöhle des Pferdes.

Die erste Arbeit wurde von TEREZ (1882) vorgelegt, er beschäftigt sich hauptsächlich mit der Nomenklatur der Hirnarterien. Verschiedene Schriften führen, neben den anderen Haussäugetern, auch das Pferd auf, so findet man Darstellungen über die Topographie der Gehirngefäße des Pferdes bei TANDLER (1898), HOFMANN (1900), SISSON und GROSSMAN (1910), JENKE (1919), ELLENBERGER und BAUM (1943), BRUNI und ZIMMERL (1947), GILLILAN (1974) und NICKEL et al. (1976).

Speziell mit der Lage und Funktion der A. carotis interna des Pferdes befaßt sich RUEDI (1922); ebenso ZIETZSCHMANN (1922), der sich mit der Frage der Regulation der pulsatorischen Schwankung in der A. carotis interna auseinandersetzt. Von ZIETZSCHMANN (1912) liegt eine weitere Arbeit vor, die die Orbitalarterien des Pferdes zum Thema hat. Über die Teilungsmöglichkeiten der A. carotis communis schreiben WINOGRADOW (1928) und FURUHATA (1964), wobei dieser auch vom Vorhandensein eines "so-called intercarotid bone" an der Bifurkation der A. carotis communis spricht.

Da bislang, außer von MONTANE und BOURDELLE (1913) und von BARONE und SCHAFER (1954) keine neuere Arbeit über die arterielle Gefäßversorgung des Gehirns beim Pferd vorliegt, soll im Rahmen dieser Untersuchungen im Hinblick auf die Gefäßversorgung in der Schädelhöhle eine umfassende Darstellung der Arterien gegeben werden. Dabei sollen modernste korrosionstechnische Methoden zum Einsatz gelangen.

B. Material und Methode

Als Untersuchungsmaterial dienten zehn Pferde. Bei acht Exemplaren wurde als Injektionsmasse Tensol-Zement* verwendet, nach dem von Bugge (1963) beschriebenen Verfahren.

Bei einem Exemplar wurde Tardoplast SL* nach AMSELGRUBER und KÖNIG (1987) injiziert. Mit dieser Methode werden die Blutgefäße bis in die feinsten Verzweigungen des Kapillarnetzes und auch der venöse Schenkel gefüllt.

Die Tiere wurden mit Pentobarbital (Narcoren®), in einer Dosierung von 20-30 mg/kg, in tiefe Narkose versetzt. Durch Eröffnen der A. carotis communis im Bereich des 3.-5. Halswirbels wurden die Pferde im tiefen Narkosezustand entblutet. Anschließend erfolgte das Durchspülen der Gehirngefäße mit körperwarmer physiologischer Kochsalzlösung; mit Hilfe einer, in die A. carotis communis eingebundenen Knopfkanüle. Der Kopf wurde dann zwischen dem 1. und 2. Halswirbel abgesetzt. Nun erfolgte das Einbringen der Injektionsmasse, ebenfalls über die in die A. carotis communis bereits eingebundene Knopfkanüle. Das Tensol-Zement* wurde mit Hilfe einer 200 ml Janet-Spritze untermäßigem Druck, der von Hand dosiert wurde, injiziert. Nach erfolgter Gefäßfüllung verblieben die Köpfe 2-3 Tage lang bei +8°C im Kühlraum, um ein vollständiges Erhärten der Injektionsmasse sicher zu stellen.

Nun erfolgte 5-6 Tage lang, bei einer Temperatur von 40 - 50°C in 30% iger Kalilauge, die Korrosion der Präparate. Die Korrosionspräparate wurden anschließend einige Stunden in lauwarmem Leitungswasser gewaschen und danach getrocknet.

Zur Ergänzung der Korrosionspräparate und zur topographischen Darstellung der Gefäße wurde in einem Fall eine Tusche-Gelatine-Injektion vorgenommen:

Die Injektionsmasse bestand aus Wasser (60%), Gelatine, (35%) und schwarzer Tusche (5%), welche einen Tag vor dem Gebrauch mit warmem Wasser angesetzt war. Kurz vor dem Injizieren wurde das Gemisch zur Verflüssigung und besseren Homogenisierung noch einmal im Wasserbad erhitzt. Nach dem Entbluten und Durchspülen der Gehirngefäße, erfolgte die zügige Injektion des Tusche-Gelatine-Gemisches, über die in die A. carotis communis eingebundene Knopfkanüle.

Anschließend wurde das Präparat 24 Stunden im Kühlraum bei + 8°C gelagert, tags darauf wurde das Schädeldach vorsichtig abgehoben, das Gehirn exzentriert und in Formalinlösung fixiert.

Die Präparation erfolgte unter der Stereolupe Wild MPS 45.

* Tensol-Zement No.7 (farbloses Acrylharz) Komponente A

+ Quecksilbersulfid (scharlachrot)

+ Härter Komponente B

Imperial chemical industries;Ltd Welwyn Garden City,

England

* Tardoplast SL : Fa. KV H. Schumm, Lindenweg 12,,

D-8160 Miesbach-Leitzach.

C. Eigene Untersuchungen

A. carotis interna

(Abb. 1.)

Die A. carotis interna entspringt unmittelbar kaudal der A. occipitalis aus der A. carotis communis. Ihr Ursprung zeigt eine ampullenartige Erweiterung - den Sinus caroticus - sodann zieht das Gefäß in rostradorsaler Richtung, indem es die Hinterwand des Luftsackes einbuchtet, zur Schädelbasis. Unter Durchstoßen der Bindegewebsplatte des Foramen lacerum tritt die A. carotis interna in den extrakranialen Teil des basalen Blutleitersystems, den Sinus petrosus ventralis, ein.

Der gebogene Abschnitt der A. carotis interna vor, in und oberhalb des Sinus cavernosus wird von *Rüedi (1922)* als "Karotissiphon" bezeichnet.

Vor Eintritt der A. carotis interna in den Sinus petrosus ventralis bildet sie die erste Karotis-Doppelschleife, deren erster Scheitel rostralkonvex, ihr zweiter kaudodorsal konvex ist.

Nach Ausbildung dieser ersten Doppelschleife zieht die A. carotis interna im Sinus petrosus ventralis in rostrventraler Richtung und ist durch zahlreiche Bindegewebsbälkchen an der Sinuswand befestigt. Sie kommt schließlich an der Außenfläche des Keilbeintemporalflügels zu liegen und bildet jetzt im Sinus cavernosus die zweite Doppelschleife: Die dritte Schlinge zeigt rostralkonvexe Rich-

tung, die daran anschließende vierte Schlinge ist nach kaudal konvex und zwischen ihre Schenkel schiebt sich von rostral die Incisura carotica des Keilbeines ein.

Unmittelbar nach Bildung des vierten Gefäßbogens entläßt die A. carotis interna, noch im Sinus cavernosus caudalis, 1-4 Äste für die A. intercarotica, sodann strebt sie schräg nach dorsal zur Dachwand des Sinus und durchstößt die Dura mater. Das kurze, nach Durchstoßen der Dura mater, in rostrale Richtung fortlaufende Gefäß, wird als A. carotis cerebri bezeichnet. Diese spaltet sich in einen rostralen und in einen kaudalen Ast auf.

Als Variation am Ursprung der A. carotis interna ist an zwei Präparaten ein gemeinsamer Stamm mit der A. occipitalis zu beobachten.

Dieser einseitig auftretende ca. 20 mm lange Stamm teilt sich schließlich in die A. carotis interna und in die, in kaudodorsale Richtung ziehende, A. occipitalis.

Sehr unterschiedlich gestaltet sich die Schlingenföhrung des Karotissiphon: während sich die 3. und 4. Schlinge vor und im Sinus cavernosus in Verlauf und Konvexität nahezu konstant verhalten, variiert die erste Doppelschleife in ihrer Ausbildung sehr stark, und kann mitunter auch fehlen.

In einem der 10 Fälle bildete die erste Schlinge eine deutlich angelegte U-förmige Schleife mit kaudaler Konvexität, daran schloß sich eine wenig markante zweite Schlinge mit dorsaler Konvexität an.

In einem weiteren Präparat war der erste Bogen nur sehr schwach angedeutet. Das Gefäß zog mit leicht dorsal konvexer Krümmung rostralwärts und bildete schließlich den deutlich ausgebildeten zweiten Bogen, mit kaudal gerichteter Konvexität.

Auffallend war bei einem der Gehirne ein beidseitiges völliges Fehlen des dritten und vierten Gefäßbogens. Nach der Bildung der ersten Karotis-Doppelschleife zog das Gefäß geradlinig in rostraler Richtung und gab schließlich beidseits je 2 Verbindungsäste für die A. intercarotica ab.

Einseitig konnte in 3 von 10 Fällen eine Zweiteilung der A. carotis interna festgestellt werden. Die Teilung erfolgte 20-30 mm nach ihrem Ursprung, wobei der mediale der beiden Äste die eigentliche A. carotis interna darstellte, während der zweite, lateral gelegene Ast, als A. caroticobasilaris angesprochen werden konnte.

Letztere zog geradlinig nach dorsorostral zur Schädelbasis. Nach Durchqueren des Sinus petrosus ventralis, trat sie sodann durch das Foramen lacerum in die Schädelhöhle ein und mündete schließlich, nach Durchstoßen der Dura mater am kaudalen Rand der Pons in die A. basilaris ein.

In einem von 10 Fällen konnte der Ursprung der A. caroticobasilaris erst aus der Konvexität des 3. Karotisbogens beobachtet werden. Gleich nach ihrem Ursprung entließ sie ein, parallel zur A. carotis interna,

nach rostral ziehendes Gefäß, das in den kaudalen Ursprungsast der A. intercarotica einmündete.

Regelmäßig kann eine deutliche A. intercarotica beobachtet werden, die im Sinus cavernosus die beiden Aa. carotides internae miteinander verbindet. Sie kommt mit 1-4 Ursprungsästen, unter Inselbildungen, aus der medialen Wand der A. carotis interna und zieht in einer deutlich nach kaudal konvexen U-förmigen Schleife zur gegenüberliegenden A. carotis interna.

Die Anzahl und Dicke der Ursprungsäste variiert individuell sehr stark, ein Fehlen der A. intercarotica konnte in keinem Fall festgestellt werden.

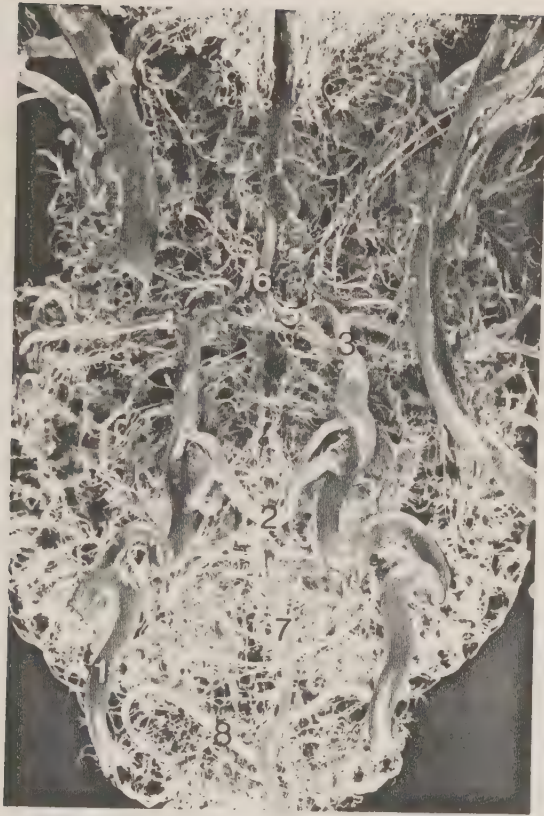


Abb. 1. Arterien des Pferdegehirns. Ventralansicht.
Korrosionspräparat.

1 A. carotis interna; 2 A. intercarotica; 3 R. rostralis der
A. carotis interna; 4 A. cerebri media; 5 A. cerebri rostralis;
6 Stamm der Aa. corporis callosi; 7 A. basilaris; 8 A. cerebelli
caudalis; 9 A. chorioidea rostralis;

A.occipitalis und A.condylaris

Der Ursprung der A.occipitalis aus der A.carotis communis erfolgt in 8 von 10 Fällen selbständig, unmittelbar nach Abgehen der A.carotis interna. Lediglich in 2 Fällen kann einseitig ein ca.20 mm langer gemeinsamer Stamm beider Gefäße beobachtet werden.

Die A.occipitalis zieht in kaudodorsaler Richtung zum Processus paracondylaris des Os occipitale und weiter an die Ventralfläche des Atlasflügels. Hier teilt sich das Gefäß in einen R.occipitalis, der durch das Foramen alare die Dorsalfläche des Atlas erreicht und zahlreiche Rami musculares für die Nackenmuskulatur abgibt. Noch im Foramen alare spaltet sich, aus dem R.occipitalis, die A.cerebrospinalis ab, die im Wirbelkanal die Ventralfläche der Medulla oblongata erreicht und hier unter Inselbildung in die A.basilaris einmündet.

Ein weiterer Ast der A.occipitalis ist der nach kaudal ziehende R.descendens, der im Bereich des Foramen transversarium atlantis mit der A.vertebralis anastomosiert. Vor der Aufspaltung der A.occipitalis in den R.occipitalis und den R.descendens entspringt aus ihr die kräftige A.meningea caudalis. Diese zieht leicht geschlängelt in dorsale Richtung und tritt durch den Canalis temporalis in die Schädelhöhle ein. Das Gefäß erreicht von kaudal die Meningen wo es sich verzweigt.

An allen 10 Gehirnpräparaten kann ein ca. 1 mm starker Ast der A. meningea caudalis beobachtet werden, der in kranio-dorsale Richtung zieht und sich auf Höhe der Fissura transversa encephali, unter Bildung eines spitzen Winkels mit einem, ebenfalls ca. 1 mm starken Ast der A. maxillaris zur A. meningea media verbindet.

Bereits vor der Vereinigung des Maxillaris Astes, mit dem der A. meningea caudalis, gibt dieser Ramus, nach seinem Eintritt durch das Foramen lacerum in die Schädelhöhle, 1-3 kleine Zweige ab, die sich auf Höhe des Lobus temporalis in den Meningen verzweigen.

Die Fortsetzung der A. occipitalis stellt die A. condylaris dar, welche in der Fossa condylaris ventralis in den Canalis nervi hypoglossi eintritt und so die Schädelhöhle erreicht.

A. basilaris und A. spinalis ventralis

(Abb. 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11)

Die unpaare A. basilaris entsteht auf der Ventralfläche der Medulla oblongata, aus dem Zusammenfluß beider, aus den Aa. occipitales kommenden, Aa. cerebrospinales. Das ca. 2 mm starke Gefäß zieht in der Fissura mediana ventralis nach rostral und teilt sich am rostralen Rand der Pons in seine beiden Endarme. Die beiden ca. 10 mm langen Endarme der A. basilaris ziehen an der Ventralfläche der Pedunculi cerebri nach rostrolateral und fließen hier mit den

Rr. caudales der A. carotis cerebri zusammen.

Während ihrem meist geradlinigem Verlauf gibt diese Arterie 3-4 Äste an die Pons ab, diese verlassen das Stammgefäß in einem Winkel von 90° ; ziehen leicht geschlängelt nach lateral und dringen von ventrolateral in die Pons ein.

Weiterhin sind zahlreiche Rr. ad medullam oblongatam zu beobachten, die ein feinmaschiges Gefäßnetz bilden und den gesamten Bulbus reichhaltig vaskularisieren.

Schließlich entläßt die A. basilaris beidseits je 1-2 Gefäße, die Aa. cerebelli caudales, die geradlinig über die Ventralfläche der Medulla oblongata nach lateral und dorsal ziehen und von ventrokaudal an das Cerebellum herantreten.

An der Abgangsstelle der Aa. cerebelli caudales mündet, soweit ausgebildet, die A. caroticobasilaris, in die A. basilaris ein.

Aus dem Zusammenfluß beider Aa. cerebrospinales entspringt nach kaudal die schwächere, ebenfalls unpaare A. spinalis ventralis; diese verjüngt sich auf einer Strecke von 3-4 mm und besitzt dann maximal ein Viertel des Gefäßquerschnittes der A. basilaris.

Auf Grund dieser Tatsache muß der Blutfluß von kranial nach kaudal angenommen werden. Das Blut gelangt aus den Rr. caudales des Circulus arteriosus in die Endarme der A. basilaris, von hier aus erfolgt die Vaskularisation von Pons, Medulla oblongata und Cerebellum, sodann fließt das Blut weiter über die A. spinalis ventralis nach kaudal. Das

bedeutet, daß die Aa.cerebrospinales und die A.carotico-basilaris - soweit vorhanden- bei der Versorgung des Gehirns wahrscheinlich eine untergeordnete Rolle spielen, lediglich kaudale Anteile der Medulla oblongata und des Kleinhirns werden über sie vaskularisiert.

Als häufige Variation ist eine Aufteilung der A.basilaris in ihre beiden Endarme unter Inselbildung zu beobachten. Zwischen den beiden Endarmen bilden sich 1-3 zarte Quer-anastomosen, sowie kleine Rami, die zwischen den Endarmen und den Rr.caudales des Circulus arteriosus verkehren. Weiterhin ist zu beobachten, daß die beiden Endarme der A.basilaris nicht mit den Rr.caudales der A.carotis cerebri zusammenfließen, sondern von kaudal in eine Quer-anastomose dieser beiden Rr.caudales einmünden.

Als weitere Besonderheit sieht man bei einem der zehn Präparate, daß sich die A.basilaris nicht in 2 Endäste aufteilt, sondern als einheitliches Gefäß in die Vereinigungsstelle beider Rr.caudales einmündet.

In einem weiteren Präparat konnte auf eine Länge von 15 mm eine Verdoppelung der A.basilaris beobachtet werden. Unmittelbar nach dem Zusammenfluß beider Aa. cerebrospinales zur A.basilaris, teilte sich diese in 2 unterschiedlich starke Gefäße. Der linke Ast maß im Durchmesser 2 mm, der rechte Ast 0.5 mm, nach rostral hin vereinigten sich beide Rami wieder zur unpaaren A.basilaris.

Circulus arteriosus cerebri (Willis)

(Abb. 1, 2, 8, 10)

Nach Durchtritt der A. carotis interna durch die Dura mater verläuft das Gefäß in rostrale Richtung und heißt jetzt A. carotis cerebri. Diese teilt sich in einen nach rostral und einen nach kaudal ziehenden Ast, die an der Gehirnbasis zur Bildung des Circulus arteriosus cerebri (Willis) führen.

Der ca. 3 mm starke an der Hirnbasis nach rostral verlaufende R. rostralis zieht unter dem Tractus opticus hindurch, gibt nach lateral die A. chorioidea rostralis ab, beschreibt einen nach lateral konvexen Bogen um das Chiasma opticum und teilt sich hier in die nach lateral ziehende A. cerebri media und in die A. cerebri rostralis. Letztere zieht in rostraler Richtung, kreuzt dabei die Dorsalfläche des Nervus opticus und verläuft nach medial zur Fissura longitudinalis. Hier vereinigen sich beide Aa. cerebri rostrales zu einem ca. 10 mm langen, 1-2 mm starken gemeinsamen Stamm der Aa. corporis callosi, der nach dorsal strebt und sich am Genu corporis callosi in die beiden nach kaudodorsal ziehenden Aa. corporis callosi aufteilt.

So kann ein rostral geschlossener Circulus arteriosus beim Pferd beobachtet werden; der Schluß erfolgt dabei durch die Vereinigung beider Aa. cerebri rostrales, nicht aber durch eine, von Barone und Schafer (1954) erwähnte, A. communicans rostralis.

In einem von 10 Fällen war links keine A.cerebri rostralis ausgebildet. Der linke R.rostralis teilte sich in die nach lateral ziehende A.cerebri media und die - im Regelfall aus der A.cerebri rostralis entspringende - A.meningea rostralis. Die rechte A.cerebri media zog nach dorsal und entließ am Genu corporis callosi die zwei Aa.corporis callosi. In diesem einen Fall blieb der Circulus arteriosus nach rostral offen.

Jenke (1919), der ebenfalls ein einseitiges Fehlen der A.cerebri rostralis beobachtet, schreibt, daß in diesem Fall kleine Anastomosenzweige aus der A.meningea rostralis mit der gleichseitigen A.corporis callosi in Verbindung treten und so der Circulus arteriosus trotzdem geschlossen wird. Derartige Anastomosen können an den vorliegenden Präparaten nicht beobachtet werden.

Als weitere Variation wurde in einem der 10 Fälle eine Verdoppelung des rechten R.rostralis unmittelbar nach seinem Ursprung gesehen. Gleich nach der Teilung der A.carotis interna, trat parallel zum eigentlichen Hauptast ein gleichstarker zweiter Ast auf, der lateral vom Hauptgefäß, in, nach lateral konvexem Bogen, 5 mm nach rostral zog, um dann wieder in den Hauptast einzumünden.

Das, ab der Teilungsstelle der A.carotis interna, nach kaudal ziehende 1 mm starke Gefäß, ist der R.caudalis. Dieser zieht entlang der Ventralfläche des Gehirnes in kaudomedialer Richtung, umgreift das Corpus mamillare von lateral, verläuft sodann ventral der Pedunculi

cerebri, in einem nach medial konvexen Bogen an der Wurzel des Nervus oculomotorius vorbei. Schließlich vereinigen sich die beiden Rr. caudales ohne deutliche Grenze, ventral des Sulcus pontopeduncularis, mit den beiden Endarmen der unpaaren A. basilaris. Es erfolgt somit ein V-förmiger kaudaler Schluß des Circulus arteriosus.

Aus den Rr. caudales entspringen nach medial zahlreiche Rami für das Corpus mamillare, sowie Rr. thalamici und Rr. mesencephalici.

In 2 von 10 Fällen kommt es zur Zweiteilung des R. caudalis, in die nach lateral ziehende A. cerebri caudalis und in die Fortsetzung des R. caudalis in kaudomediale Richtung.

Die beiden fortlaufenden Äste der Rr. caudales verbinden sich über eine Queranastomose und bilden so den Schluß des Circulus arteriosus. In diese Queranastomose münden in einem Fall die beiden Endarme der A. basilaris, in dem anderen direkt die unpaare A. basilaris.

Bei einem der Gehirngefäßpräparate wurde eine Inselbildung zwischen den Endästen der Rr. caudales und ihrer Queranastomose beobachtet. In diese Gefäßinsel mündet von kaudal - ebenfalls unter Inselbildung - die A. basilaris ein. Aus den Rr. caudales bzw. den Endarmen der A. basilaris, oder deren Vereinigungsstelle entspringen beidseits - in unterschiedlicher Anzahl - die Aa. cerebelli rostrales.

Insgesamt betrachtet zeigt die Ausbildung des Circulus arteriosus Willis ein einheitliches Bild.

Als Variation trat lediglich in einem von 10 Fällen, ein nach rostral nicht geschlossener Circulus arteriosus auf, nach kaudal erfolgt in allen Fällen ein Schluß zum Arterienring.

Was Gefäßdicke und -symmetrie betrifft, so kann man feststellen, daß hier keine großen Abweichungen vom "Regelfall" zu verzeichnen sind, lediglich bei einem Präparat konnte auf eine Strecke von 5 mm, eine Verdoppelung des R.rostralis beobachtet werden.

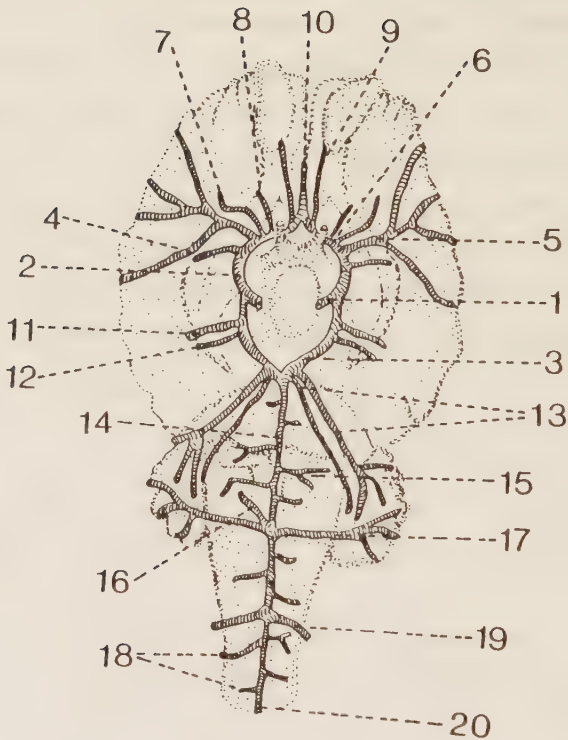


Abb. 2. Arterien an der Basalfläche des Pferdegehirns.

- 1 A. carotis cerebri ; 2 R. rostralis des Circulus arteriosus;
3 R. caudalis des Circulus arteriosus; 4 A. chorioidea rostralis;
5 A. cerebri media; 6 A. cerebri rostralis; 7 A. meningea rostralis;
8 A. ophthalmica interna; 9 A. ethmoidalis interna; 10 Stamm der
Aa. corporis callosi; 11 A. cerebri caudalis; 12 R. mesencephalicus;
13 Aa. cerebelli rostrales; 14 A. basilaris; 15 Rr. ad pontem;
16 A. caroticobasilaris; 17 A. cerebelli caudalis; 18 Rr. ad medullam
oblongatam; 19 A. cerebrospinalis; 20 A. spinalis ventralis;

A.corporis callosi

(Abb. 1, 2, 6, 9, 10, 11)

Der rostrale Schluß des Circulus arteriosus entsteht durch die Vereinigung beider Aa.cerebri rostrales, auf Höhe der Fissura longitudinalis cerebri, dorsal des Chiasma opticum. Aus diesem Gefäßzusammenschluß entspringt der gemeinsame Stamm der Aa.corporis callosi.

Dieser ca.3 mm starke Stamm verläuft in rostrrodorsaler Richtung bis zum Genu corporis callosi, hier erfolgt seine Aufteilung in die beiden Aa.corporis callosi.

Eine unpaare A.corporis callosi, sowie eine A.marginalis, konnte in keinem Fall beobachtet werden.

Nach der Teilung ziehen die beiden, 1 mm starken Aa.corporis callosi jede an der medialen Fläche der Hemisphärenwand nach kaudal und geben dabei zahlreiche Rr.corticales für die Rindenbezirke und Rr.marginales für die Markanteile ab.

Mit ihrem Vaskularisationsgebiet grenzen sie von rostral und medial an das der A.cerebri media.

Als Variation konnte in einem Fall, das Entstehen der beiden Aa.corporis callosi aus der rechten A.cerebri rostralis beobachtet werden, da bei diesem Gehirn keine linke A.cerebri rostralis ausgebildet war. Das Ende der rechten A.cerebri rostralis stellte hier den Stamm für die Aa. corporis callosi dar.

A.meningea rostralis

(Abb. 7)

Die A.meningea rostralis entspringt unmittelbar nach der Aufzweigung des R.rostralis der A.carotis cerebri, aus der A.cerebri rostralis. Das ca. 0,5 mm starke Gefäß zieht sodann zunächst in laterale Richtung, parallel zur kaudal von ihr gelegenen A.cerebri media, wendet sich aber bald in rostrale Richtung und tritt von ventral an die Dura mater, in der sie sich mit zahlreichen Ästen auflöst.

Mehrere Rami der A.meningea rostralis stehen in Verbindung zu Zweigen der A.ethmoidalis interna und damit zum Rete ethmoideum.

Anastomosen mit dem Gefäß der anderen Seite konnten nicht beobachtet werden.

In einem Fall fehlte die linke A.cerebri rostralis. Hier teilte sich der R.rostralis in die A.cerebri media und in die A.meningea rostralis, die von ventral an die Dura mater trat.

**A.ethmoidalis interna, A.ethmoidalis externa, und
Rete ethmoideum**

(Abb. 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11)

Das Hauptzuflußgebiet zum subdural in der Fossa ethmoidea liegenden Rete ethmoideum stellt in allen 10 Fällen die A.ethmoidea externa dar. Diese entspringt aus der A.ophtalmica externa, die wiederum, noch im Canalis alaris aus der A.maxillaris abzweigt.

Die ca. 1 mm starke A.ethmoidea externa verläßt die Periorbita und gelangt über das Foramen ethmoidale in die Schädelhöhle, hier löst sie sich in dem dichten Rete ethmoideum auf. Nach rostral entläßt das Wundernetz mehrere zarte Ästchen, die über die Lamina cribrosa in die Nasenhöhle eintreten und hier die Nasenschleimhaut versorgen, weitere feine Gefäße ziehen zum Bulbus olfactorius und zum Trigonum olfactorium.

Ein weiterer Zufluß zum Rete ethmoideum stellt die A.meningea rostralis dar, die aus der A.cerebri rostralis kommend, mit der A.ethmoidalis interna anastomosiert und so zusammen mit dieser das Rete speist.

Die sehr feine A.ethmoidalis interna entspringt entweder noch aus der A.cerebri rostralis, oder bereits aus dem gemeinsamen Stamm der Aa.corporis callosi.

Sie zieht leicht geschlängelt in rostraler Richtung, um schließlich auf Höhe des Bulbus olfactorius mit dem Rete ethmoideum zu anastomosieren. Auf ihrem Wege zum Rete ethmoideum entläßt sie zahlreiche Rr.striati und

vaskularisiert auch das Trigonum olfactorium.

In einem der 10 Präparate war die A. ethmoidalis interna linksseitig auffallend kräftig (1,5 mm Gefäßquerschnitt). Nach ihrem Ursprung aus der A. cerebri rostralis zog sie stark geschlängelt parallel zum gemeinsamen Stamm der Aa. corporis callosi nach rostral und fand in der Fossa ethmoidea Anschluß an das Rete ethmoideum. In diesem Fall schien die A. ethmoidalis interna maßgeblich an der Blutzufuhr zum Rete beteiligt zu sein.

Da die A. ethmoidalis interna und die A. meningea rostralis sehr feine Gefäße mit geringem Durchmesser sind, ist anzunehmen, daß sie bei der Versorgung des Rete ethmoideum nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Von großem Interesse ist die Abgabe eines, 1 mm starken, Gefäßes aus der A. ethmoidalis externa, nach Eintritt dieser in die Schädelhöhle, noch vor ihrer Auflösung im Rete ethmoideum.

Dieses Gefäß zieht, in Form einer U-förmigen Schleife, zunächst in rostradorsale Richtung, um dann, dorsal des Rete ethmoideum, in einem scharfen, nach rostral konvexem Bogen, nach kaudal umzubiegen. So erreicht es von rostral den Frontallappen des Großhirnes und vaskularisiert so, dessen gesamten rostralen Pol.

Auf diese Weise ist beim Pferd die A. maxillaris über die A. ophthalmica externa bzw. über die A. ethmoidalis externa an der Vaskularisation des Frontallappens des Gehirnes in nicht unerheblichem Maße beteiligt.

Diese Tatsache konnte in 8 von 10 Fällen beidseits symmetrisch mit dem oben geschilderten Verlauf beobachtet werden. Lediglich bei 2 Gehirngefäßpräparaten, konnte die Vaskularisation des Frontalpoles über dieses Gefäß nur einseitig gesehen werden, und zwar in einem Fall nur linksseitig und in einem anderen lediglich auf der rechten Seite.

An dem Präparat, an dem dieser Gefäßast aus der A. ethmoidalis externa nur rechtsseitig zu beobachten war, gestaltete sich dieser in Form einer Doppelschleife. Nach Abgang des Ramus aus der A. ethmoidalis externa, zog er in dorsorostraler Richtung und bildete den ersten, dorsalkonvexen Bogen, daran schloß sich ein zweiter ventralkonvexer Bogen an, bevor das Gefäß in kaudaler Richtung den Lobus frontalis erreichte und sich in diesem verzweigte.

Aus der Konvexität des zweiten Bogens entstanden zahlreiche sehr feine Ästchen, die über das Os ethmoidale die Nasenschleimhaut erreichten und sich dort in Form von sehr langen, geradlinigen parallel zueinander verlaufenden Gefäßen ausbreiteten.

In einem der Gehirne, in denen der Ast aus der A. ethmoidalis externa beidseits angelegt war, zeigte dieser jederseits je eine deutliche Zweiteilung. Das Gefäß nahm in rostradorsal konvexem Bogen die Richtung auf den Lobus frontalis und teilte sich in zwei gleichstarke Äste auf (je 0,5 mm stark). Diese erreichten getrennt voneinander die Großhirnrinde, traten in diese ein und verzweigten sich hier.

Der mediale der beiden Rami vaskularisierte mediodorsale Bezirke des Lobus frontalis und grenzte an das Versorgungsgebiet der Aa.corporis callosi an, während der laterale Ramus in laterodorsale Rindenbezirke eintrat und so an das Versorgungsgebiet der Aa.corporis callosi und der A.cerebri media angrenzte.

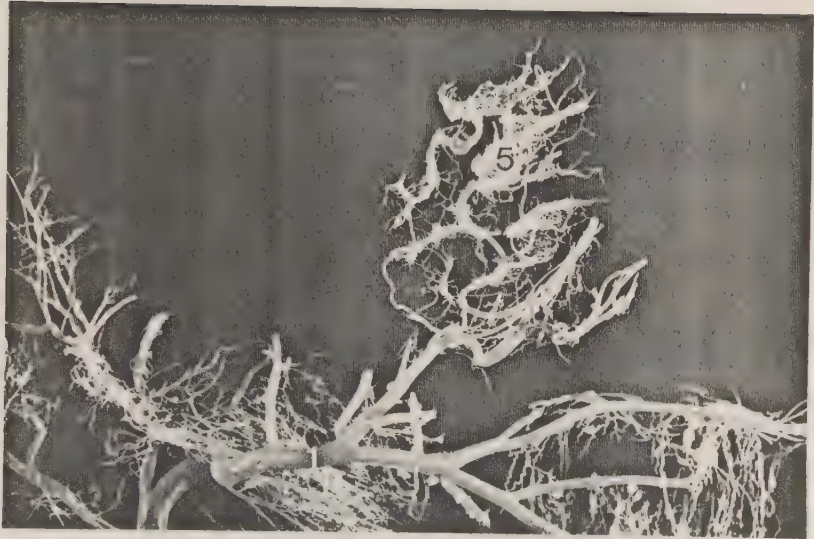


Abb. 3. Vaskularisation des Lobus frontalis. Ansicht von lateral. Korrosionspräparat.

1 A.maxillaris; 2 A.opthalmica externa; 3 A.ethmoidalis externa; 4 Gefäß aus der A.ethmoidalis externa; 5 Aufzweigung des Gefäßes im Lobus frontalis;

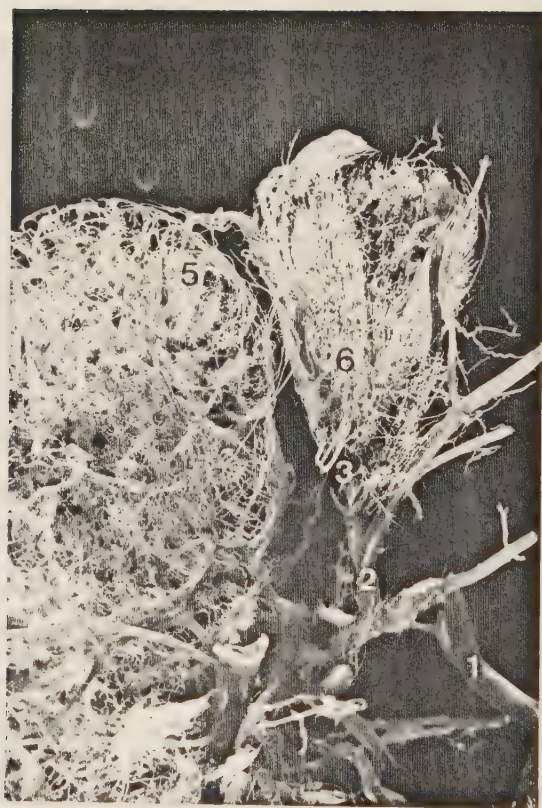


Abb. 4. Gefäß aus der A. ethmoidalis externa.

Ansicht von rostral. Korrosionspräparat.

1 A. maxillaris; 2 A. ophthalmica externa; 3 A. ethmoidalis externa; 4 Gefäß aus der A. ethmoidalis externa; 5 Gefäßaufzweigung im Lobus frontalis; 6 Aufteilung der A. ophthalmica externa am Bulbus oculi;

A.ophthalmica externa und A.ophthalmica interna

(Abb. 2, 3, 4)

Die A.ophthalmica interna entspringt auf Höhe des Chiasma opticum aus der A.cerebri rostralis, unmittelbar nach Ursprung der A.cerebri media und der A.ethmoidalis interna. Das sehr feine Gefäß verläuft mit dem Nervus opticus, in rostralaterale Richtung, tritt mit diesem gemeinsam durch das Foramen opticum in die Orbita ein und vaskularisiert Teile des Bulbus oculi. Sie endet schließlich als A.centralis retinae.

Die A.ophthalmica externa hat ihren Ursprung im Canalis alaris aus der A.maxillaris. Sie zieht durch die Periorbita und verzweigt sich bald in ihre Äste, die der Vaskularisation des Auges und seiner Nebengorgane dienen. Aus der A.ophthalmica externa zweigt die starke A.ethmoidalis externa ab, die über das Foramen ethmoidale in die Schädelhöhle tritt.

Eine Anastomose zwischen der A.ophthalmica externa und der A.ophthalmica interna, in Form eines dünnen Zweiges, der die beiden Gefäße innerhalb der Periorbita miteinander verbindet, kann in allen Fällen regelmäßig beobachtet werden.

A.chorioidea rostralis

(Abb. 1, 2)

In sämtlichen hier untersuchten Fällen entspringt die, 1,5-2 mm starke, A.chorioidea rostralis aus dem R.rostralis der A.carotis interna, und zwar auf Höhe des Tractus opticus, vor der Teilung des R.rostralis in die A.cerebri media und die A.cerebri rostralis.

Das zunächst einheitliche Gefäß verläuft nach lateral, parallel zur A.cerebri media, bis zur Fissura hippocampi, hier erfolgt eine Zweiteilung, in einen, nach dorsal ziehenden stärkeren Ast und einen zweiten, nach laterokaudal über den Thalamus verlaufenden, Ramus. Der erste zieht geradlinig nach dorsal und teilt sich vor seiner Richtungsänderung nach medial, nochmals in zwei feine Zweige. Einer dieser Zweige biegt nach medial um und tritt in das Ammonshorn ein. Zuvor entläßt dieser noch einen Zweig, der von kaudal in den Plexus chorioideus des Seitenventrikels eintritt.

Der zweite dieser Rami zieht in kaudaler Richtung, entlang der Lateralfläche des Ammonshornes und tritt von kaudal in dieses ein. Dieser Ast bildet eine Anastomose mit der A.cerebri caudalis. Der Ast, der schon zu Anfang, bei der Zweiteilung der A.chorioidea rostralis, in Richtung Thalamus zieht, gibt zahlreiche Rami an diesen und an den Tractus opticus ab, sowie Rami striati an die Basalganglien, und kleine Ästchen für die Epiphyse und den Fornix.

Die A. chorioidea rostralis zeigt in ihrem Verlauf symmetrisches Verhalten. Lediglich die Aufteilungen erfolgen teilweise in einer Gehirnhälfte weiter rostral als in der anderen.

Variabel gestaltet sich die Anastomose zwischen dem kaudalen Ast der A. chorioidea rostralis und der A. cerebri caudalis. Sie wird entweder von einem einzelnen dünnen Ästchen gebildet, oder sie findet sich in Form mehrerer feiner Gefäße, die sich untereinander vernetzen.

Diese Anastomose konnte in allen Fällen beobachtet werden.

Bei einem von zehn Gehirnen, wird beidseits eine Anastomose zwischen einem Ast der A. chorioidea rostralis und dem Ursprungsabschnitt der A. ethmoidalis interna beobachtet. Die A. chorioidea rostralis entspringt wiederum aus dem R. rostralis der A. carotis cerebri und zieht geradlinig in laterale Richtung. Sie tritt zwischen dem Pedunculus cerebri und dem Lobus piriformis in die Tiefe, sodann steigt sie nach dorsal auf und verzweigt sich.

Zusätzlich entläßt sie einen 0,5 mm starken Ramus, der in großem, nach dorsal konvexem Bogen in rostroventrale Richtung zieht und in den Ursprungsabschnitt der A. ethmoidalis interna, unmittelbar nach deren Entstehen aus der A. cerebri rostralis, einmündet.

Das Vaskularisationsgebiet der A. chorioidea rostralis umfaßt das Ammonshorn, die Plexus chorioidei der Seitenventrikel, sowie über zahlreiche kleine Rami den Tractus opticus, den Thalamus, die Epiphyse, den Fornix und über die Rami striati die Basalganglien.

A.chorioidea caudalis

Die A.chorioidea caudalis entspringt noch auf Höhe der Pedunculi cerebri aus der A.cerebri caudalis. Sie zieht in dorsorostraler Richtung, erreicht das Ammonshorn und tritt von kaudal an den Plexus chorioideus heran. Nach rostral gibt sie einen Zweig ab, der die oben bereits genannte Anastomose zwischen der A.chorioidea rostralis und der A.cerebri caudalis bzw. der A.chorioidea caudalis bildet.

Auch dieser Anastomosenzweig gibt wiederum zahlreiche sehr feine Ästchen ab, die von dorsal an das Ammonshorn herantreten und zu dessen Vaskularisation beitragen. Zweige der Aa.chorioideae rostrales et caudales treten somit von rostral, lateral, kaudal und medial an und in das Ammonshorn und den Plexus chorioideus.

A.cerebri media

(Abb. 1, 2, 5, 8, 9, 10, 11)

Die A.cerebri media entsteht durch Zweiteilung des Ramus rostralis des Circulus arteriosus. Dieser teilt sich in die nach rostral ziehende A.cerebri rostralis und die nach lateral verlaufende A.cerebri media.

Das ca. 3 mm starke Gefäß zieht, kranial des Lobus piriformis geradlinig nach lateral und teilt sich insgesamt in 4 Äste auf. Am Tractus olfactorius erfolgt zunächst eine Zweiteilung, in einen rostralen und einen kaudalen Ramus.

Der ca. 1 mm starke rostrale Ast zieht in rostrodorsaler Richtung an die Oberfläche der Lobus temporalis, hier erfolgt eine weitere Zweiteilung, in einen sehr schwachen nach kranial ziehenden und einen stärkeren, nach dorsal aufsteigenden Zweig. Diese vier Äste verzweigen sich an der Gehirnoberfläche und treten dann bogenförmig in die Tiefe der Großhirnhemisphären ein. Der rostrale Ast vaskularisiert einen großen Bereich des Lobus frontalis. Er schließt von kaudal an das Versorgungsgebiet, des weiter oben beschriebenen Gefäßes an, das aus der A.ethmoidalis externa kommt und dem Frontalpol des Großhirnes Blut zuführt. Von medial schließt sich das Vaskularisationsgebiet der A.corporis callosi an.

Der kaudale Ast der A.cerebri media zieht ventral des Tractus opticus und tritt an die Hemisphärenoberfläche. Hier erfolgt wiederum die Teilung des Gefäßes in zwei

gleichstarke Rami. Einer der beiden zieht in dorsaler Richtung und verschwindet schon bald wieder in der Tiefe. Der zweite nimmt seinen Verlauf nach kaudodorsal, tritt ebenfalls in die Gehirnmasse ein und spaltet sich in der Tiefe nochmals in zwei gleichstarke Zweige auf. Diese verlaufen bogenförmig und treten wieder an die Oberfläche. Sie versorgen Teile des Lobus temporalis und des Lobus occipitalis.

An ihr Vaskularisationsgebiet schließt sich kaudal, das der *A. cerebri caudalis profunda* an.

Die *A. cerebri media* vaskularisiert von lateral die gesamte Großhirnhälfte, mit Ausnahme des rostralen Gehirnpoles, der über die *A. maxillaris* gespeist wird.

Rr. corticales versorgen die Großhirnrinde, *Rr. centrales* das Markgebiet, ferner sind zahlreiche *Rr. striati* zu beobachten, die in lateral konvexem Bogen an die Basalganglien herantreten.

Als Variation kann in einem von 10 Fällen linksseitig beobachtet werden, daß sich der rostrale Ast der *A. cerebri media* nicht weiter aufteilt. Der Ramus, der in rostrrodorsale Richtung zieht, tritt in die Tiefe und löst sich dort in zahlreiche kleinste Gefäße auf, die den Lobus frontalis zusammen mit dem Ast der *A. maxillaris* versorgen.

In einem weiteren Fall konnte beobachtet werden, daß die *A. cerebri media* als einheitlicher Stamm von lateral die Großhirnhemisphäre erreichte und sich erst dort, lediglich in zwei Endäste aufspaltet.

Der rostrale Ramus versorgte den rostralen Hemisphärenabschnitt, der kaudale den Lobus temporalis und den Lobus occipitalis.

Eine deutliche Dreiteilung der A.cerebri media konnte in zwei Fällen beidseits gesehen werden: der Hauptstamm des Gefäßes spaltete sich auf Höhe des Tractus olfactorius lateralis in drei gleichstarke Gefäße auf. Diese zogen nach rostral, dorsal und kaudodorsal und verzweigten sich in der gesamten Großhirnhemisphäre.

Bei einem weiteren Fall, zeigte sich linksseitig ein Hauptstamm der A.cerebri media, der insgesamt 6 Nebenzweige abgab. Diese verschwanden bogenförmig in der Tiefe der Hirnrinde, erschienen schließlich wieder an der Oberfläche und verzweigten sich dann hier.

Eine doppelte Anlage der A.cerebri media, wie sie *Jenke (1919)* beschreibt, konnte bei den vorliegenden Präparaten nicht beobachtet werden. Ebenfalls konnte die, beim Rind, von *König (1979)* beschriebene Arterieninselbildung am Ursprung der Arterie nicht gesehen werden.

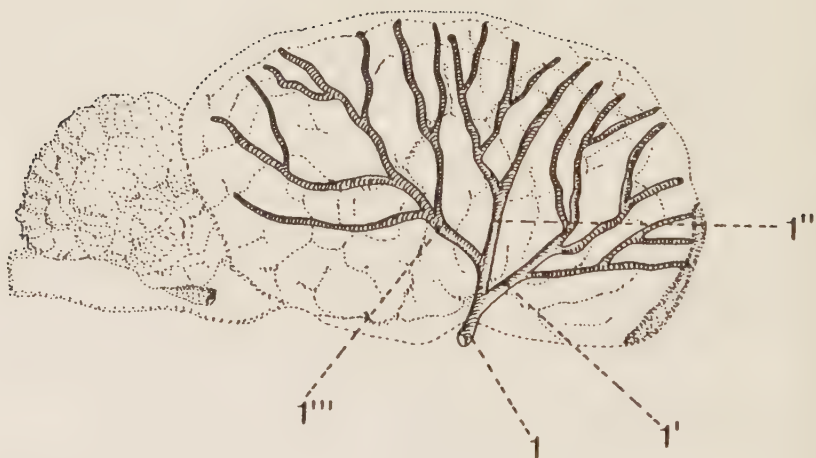


Abb. 5. *A. cerebri media*. Lateralansicht.

1 Stamm der *A. cerebri media*; 1' rostraler Ast der *A. cerebri media*; 1'' dorsaler Ast; 1''' kaudodorsaler Ast;

A.cerebri caudalis

(Abb. 1, 2, 6, 8, 9, 10, 11)

Die, 1-2 mm starke A.cerebri caudalis entspringt, auf Höhe des Corpus mamillare, aus dem R.caudalis des Circulus arteriosus, oder aber, sie stellt den lateralen Ast der Endaufteilung des R.caudalis dar. Beidseits können je 1-3 unterschiedlich starke Stämme der Arterie beobachtet werden, ferner kommt es kurz nach dem Ursprung des Gefäßes, zu dessen Teilung in 1-4 Zweige.

Der Gefäßsstamm der A.cerebri caudalis, bzw. die selbständig entspringenden Gefäßzweige ziehen zunächst in kaudolaterale Richtung, ventral über die Pedunculi cerebri hinweg. Sodann teilen sie sich in einen rostralen Ast, der die bereits geschilderte A.chorioidea caudalis darstellt, und in 2-3 kaudale Äste, die in kaudodorsaler Richtung zur Hippokampusformation ziehen.

Hier kann man Rami beobachten, die lateral vom Cornu ammonis liegen und parallel mit der Fimbria hippocampi verlaufen, *Lierse (1963)* benennt diese als "Rechenarterien".

Weiterhin ziehen Gefäße quer zum Ammonshorn und umgreifen dieses "faßreifenartig", was für sie den Namen "Faßreifenarterien" rechtfertigt. Schließlich zeigen sich noch die sogenannten "Dolcharterien", die in zentripetaler Richtung verlaufen und den Thalamus vaskularisieren.

Insgesamt werden zahlreiche Rami für den Thalamus, den Metathalamus und die Lamina quadrigemina abgegeben.

Sämtliche Gefäßpräparate zeigen eine Verbindung zwischen der A.cerebri caudalis und dem kaudalen Ramus der A.chorioidea rostralis. Diese besteht entweder, lediglich aus einem dünnen Ästchen, oder aber sie gestaltet sich in Form einer feinen netzförmigen Struktur, die sich zwischen den beiden Gefäßen ausspannt.

Als Besonderheit zu werten, ist in 3 von 10 Fällen, eine Gefäßverbindung zwischen einem der kaudalen Äste der A.cerebri caudalis und einem rostralen Ast der A.cerebelli rostralis. Diese Anastomose bildet sich in der Fissura cerebro-cerebellaris, bevor die Zweige der A.cerebelli rostralis das Kleinhirn erreicht haben.

Lediglich auf der linken Seite, konnte man bei einem der Gehirngefäßpräparate eine Inselbildung am Ursprung der A.chorioidea caudalis sehen. Die A.cerebri caudalis teilt sich in die, nach rostral ziehende A.chorioidea caudalis und in ihre 2-3 nach kaudal ziehenden Rami. 10 mm nach dieser Aufzweigung verläßt ein Zweig den rostralsten, dieser parallel zueinander ziehenden Äste und findet, mit rostraler Verlaufsrichtung, Anschluß an die A.chorioidea caudalis.

Als Vaskularisationsgebiet der A.cerebri caudalis, ist der Lobus piriformis, der Lobus occipitalis und die Hippokampusformation zu nennen, es schließt sich von medial und kaudal an das Versorgungsgebiet der A.cerebri media an.

Ramus mesencephalicus

(Abb. 2)

Der sehr feine R.mesencephalicus (0,5 mm stark), entspringt, ca.3-4 mm rostral der A.cerebelli rostralis, aus dem R.caudalis des Circulus arteriosus.

Er zieht geschlängelt, parallel zu den kaudalen Ästen der A.cerebri caudalis, über die Ventralfläche der Pedunculi cerebri hinweg.

Er erreicht schließlich die Lamina quadrigemina, hier erfolgt die Endaufteilung in 5-10 kleine Rami. Diese Äste verteilen sich netzförmig auf der Vierhügelplatte.

In zwei Fällen allerdings verlassen beidseits mehrere (bis zu 3) Rami mesencephalici den R.caudalis des Circulus arteriosus die allesamt zur Lamina quadrigemina hinziehen.

In einem Fall ist rechtsseitig eine Verbindung zur A.cerebelli rostralis zu beobachten. Ca. 4 mm nach Ursprung des R.mesencephalicus zweigt aus diesem, ein feines Ästchen ab, das in kaudodorsale Richtung zieht und schon bald von rostral, auf Höhe der Fissura cerebro-cerebellaris, in die A.cerebelli rostralis einmündet.

Der R.mesencephalicus übernimmt somit den Hauptanteil der Vaskularisation der Lamina quadrigemina, unterstützt von den Ästen der A.cerebri caudalis.

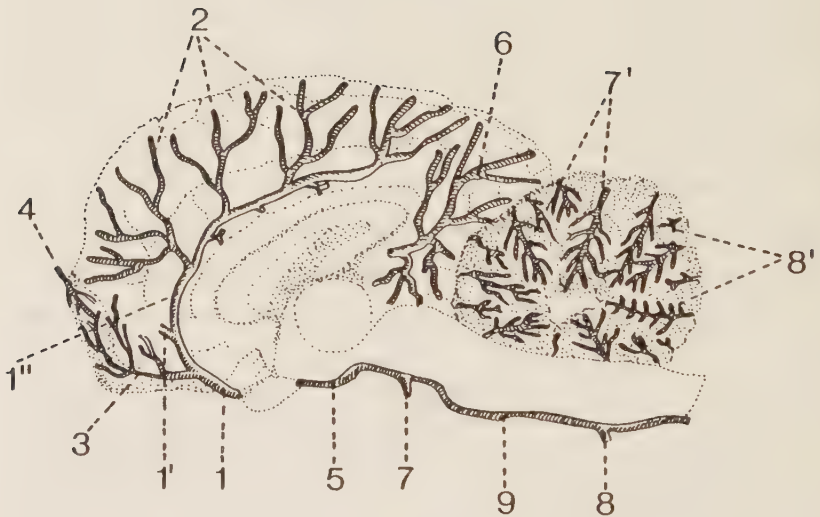


Abb. 6. Arterien des Pferdegehirns. Medialansicht.

1 Stamm der A. corporis callosi; 1' Stumpf der A. corporis callosi sinistra; 1'' A. corporis callosi dextra; 2 Äste der A. corporis callosi dextra; 3 A. ethmoidalis interna; 4 Gefäß aus der A. ethmoidalis externa; 5 R. caudalis des Circulus arteriosus; 6 A. cerebri caudalis; 7 Stumpf der A. cerebelli rostralis; 7' Äste der A. cerebelli rostralis; 8 Stumpf der A. cerebelli caudalis; 8' Äste der A. cerebelli caudalis; 9 A. basilaris;

A.cerebelli rostralis

(Abb. 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11)

Die A.cerebelli rostralis nimmt ihren Ursprung beidseits aus den Endarmen der A.basilaris. Sie kommt ein- oder beidseits, in Form von 1-3 Stämmen vor, die parallel zueinander am rostralen Rand der Pons in dorsolaterale Richtung ziehen. In der Fissura cerebro-cerebellaris verlaufend, treten sie von rostral und dorsal an die Kleinhirnoberfläche heran und verzweigen sich hier in sämtlichen Furchen.

In ihrem Verlauf entläßt die A.cerebelli rostralis die A.auditiva interna, diese dient der Vaskularisation des Innenohres, welches sie zusammen mit dem Nervus vestibulo-cochlearis erreicht.

Nach Abgang der A.auditiva interna, teilt sich die A.cerebelli rostralis in einen rostralen und einen kaudalen Ast, die parallel zueinander über die Kleinhirnhemisphären verlaufen und sich in viele Zweige auflösen.

In einem Fall sind linksseitig zwei Gefäße vorhanden, die der A.cerebelli rostralis entsprechen und die aus den Endarmen der A.basilaris stammen.

Das weiter rostral gelegene Gefäß ist sehr schwach ausgebildet. Es verläuft parallel zu dem, weiter kaudal entspringenden Hauptstamm.

Rechts können bei diesem Gehirngefäßpräparat 3 Gefäße als A.cerebelli rostralis angesprochen werden. Ein mittelstarker rostraler Ast, der starke mittlere Ramus und ein

schwacher kaudaler Zweig. Alle drei ziehen in dorso-lateraler Richtung zum Cerebellum, wo sie sich verzweigen.

In einem weiteren Präparat sind rechtsseitig zwei A.cerebellares rostrales angelegt. Der rostrale stärkerere Ramus, zeigt kurz nach seinem Ursprung eine 2 mm lange Inselbildung. Der kaudal davon gelegene Ast ist dabei schwach ausgebildet.

Auf der linken Seite sind bei diesem Präparat 3 Aa. cerebellares rostrales vorhanden. Ein starker mittlerer Ast wird dabei von 2 schwächeren Rami flankiert.

Bei einem der Gehirne anastomosieren die beiden Rr.caudales mit den Endzweigen der A.basilaris, wobei es zu einer Inselbildung kommt. Die Aa.cerebellares rostrales entspringen aus dieser Inselbildung.

In der linken Gehirnhälfte handelt es sich um einen einheitlichen Gefäßstamm, der sich noch auf der Ventralfläche des Pedunculus cerebri in 3 Gefäße aufzweigt, die alle parallel zueinander, dem Cerebellum zustreben. Das rostralste dieser 3 Gefäße geht in der Fissura cerebro-cerebellaris eine Anastomose mit dem kaudalen Ast der A.cerebri caudalis ein. Eine derartige Anastomose kann ebenfalls in zwei weiteren Präparaten gesehen werden.

Auf der rechten Seite ist die rostrale Kleinhirnarterie doppelt ausgebildet. Die beiden Zweige vereinigen sich jedoch 5 mm nach ihrem Ursprung zu einem gemeinsamen Stamm, der - ohne Anastomosen einzugehen - das Kleinhirn erreicht.

Eine weitere Variation ist der Ursprung der *A.cerebelli rostralis* in Form von zwei Stämmen, wobei der rostrale aus dem *R.caudalis* des *Circulus arteriosus* entspringt, der kaudale jedoch aus der *A.basilaris*.

Dieser zweifache Ursprung aus dem *R.caudalis* und der *A.basilaris* konnte in einem Fall beidseits beobachtet werden. Die Gefäße ziehen dabei jederseits parallel zueinander an das Kleinhirn und gehen eine Anastomose zum kaudalen Ramus der *A.cerebri caudalis* ein.

Als Vaskularisationsgebiet der *A.cerebelli rostralis* ist die gesamte rostrale Hälfte des Cerebellums zu nennen.

A.cerebelli caudalis

(Abb. 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11)

Die *A.cerebelli caudalis* entspringt auf jeder Seite am kaudalen Rand der Pons, aus der *A.basilaris*.

Das 1-2 mm starke Gefäß zieht in lateraler Richtung auf der Ventralfläche der *Medulla oblongata* und tritt an deren Seitenrand an das Cerebellum heran. Nach dorsal aufstrebend teilt sie sich in einen rostralen und einen etwas stärkeren kaudalen Ramus.

Der *R.rostralis* zieht zum *Plexus chorioideus* des 4. Ventrikels, während der kaudale Ramus die Fortsetzung der kaudalen Kleinhirnarterie repräsentiert. Sie versorgt die gesamte kaudale Kleinhirnhälfte.

In ihrem Anfangsabschnitt gibt die *A. cerebelli caudalis* zahlreiche Rami ad medullam oblongatam ab.

In einem von 10 Fällen konnten rechtsseitig je zwei Gefäße beobachtet werden, die parallel zueinander die *A. basilaris* verließen. Das rostrale dieser beiden Gefäße, nahm die *A. caroticobasilaris* auf, die aus der Konvexität des 3. Bogens der *A. carotis interna* entsprang und sodann in kaudaler Richtung die *A. cerebelli caudalis* erreichte.

Bei den anderen zwei Gehirngefäßpräparaten, die über eine *A. caroticobasilaris* verfügen, mündete diese in die *A. basilaris* an der Stelle ein, an der die *Aa. cerebellares caudales* diese verließen.

In einem der Präparate, entsprang die linke *A. cerebelli caudalis* 20 mm kaudal vom Ursprungsort der rechten, und zwar an der Übergangsstelle der *A. basilaris* in die *A. spinalis ventralis*. Sie bog nach ihrem Ursprung in rostrale Richtung um und zog parallel zur *A. basilaris*. Auf Höhe des Ursprungs der rechten *A. cerebelli caudalis*, bog sie in einem Winkel von 90° nach lateral um und verhielt sich in ihrem weiteren Verlauf wie das entsprechende Gefäß der Gegenseite.

Aus der Konvexität ihres Bogens entsprang nach rostral gerichtet, ein kleiner Zweig, der Anschluß an die *A. basilaris* fand.

Die *A. cerebelli caudalis* vaskularisiert den Plexus chorioideus des 4. Ventrikels, Teile des Vermis und der Medulla oblongata, die Wurzeln der kaudalen Gehirnnerven, sowie die kaudale Hälfte des Cerebellums.

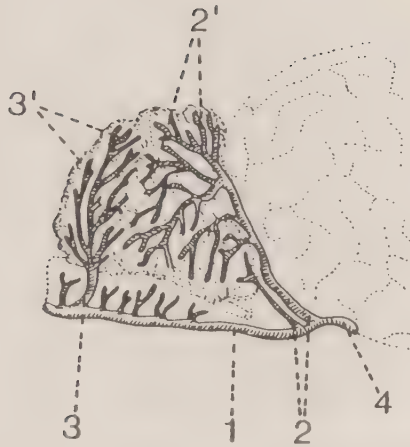


Abb. 7. Arterien des Kleinhirns. Lateralansicht.

1 A. basilaris; 2 Aa. cerebelli rostrales; 2' ihre Endäste;
 3 A. cerebelli caudalis; 3' ihre Endäste; 4 R. caudalis des
 Circulus arteriosus;

Vaskularisationsgebiete des Pferdegehirns.

Legende für Abb. 8-11.

1 A.ethmoidalis interna; 1' Gefäß aus der A.ethmoidalis externa; 2 A.corporis callosi; 3 A.cerebri media; 4 Circulus arteriosus; 5 A.cerebri caudalis; 6 A.cerebelli rostralis; 7 A.cerebelli caudalis; 8 A.basilaris;

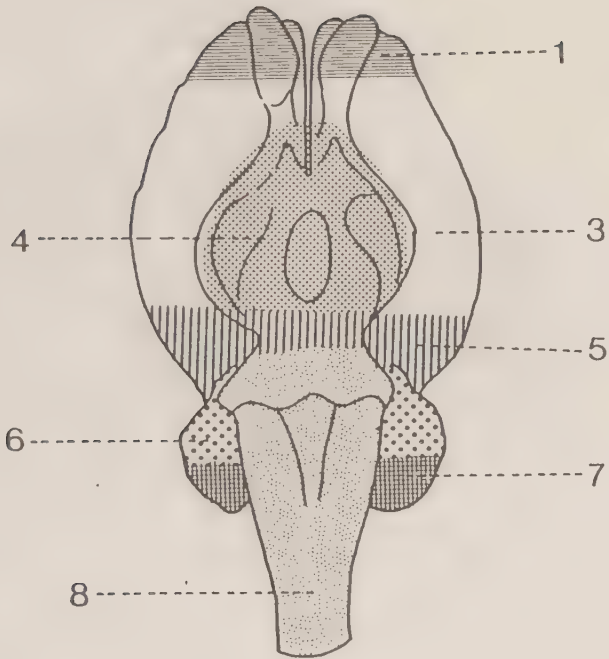


Abb. 8. Vaskularisationsgebiete des Pferdegehirns.
Basalansicht.

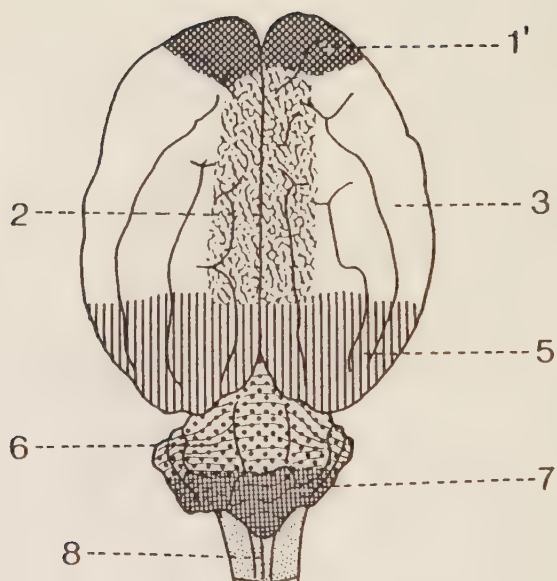


Abb. 9. Vaskularisationsgebiete des Pferdegehirns.
Dorsalansicht.

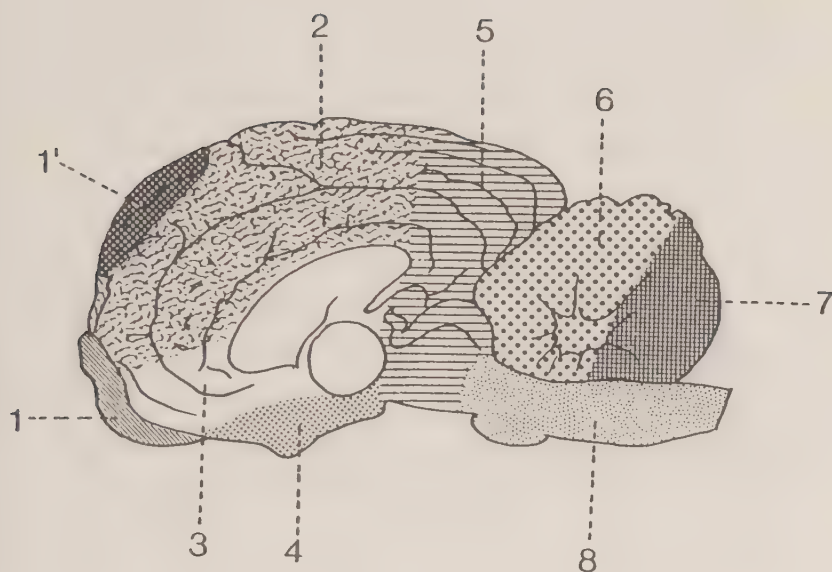


Abb. 10. Vaskularisationsgebiete des Pferdegehirns.
Medialansicht.

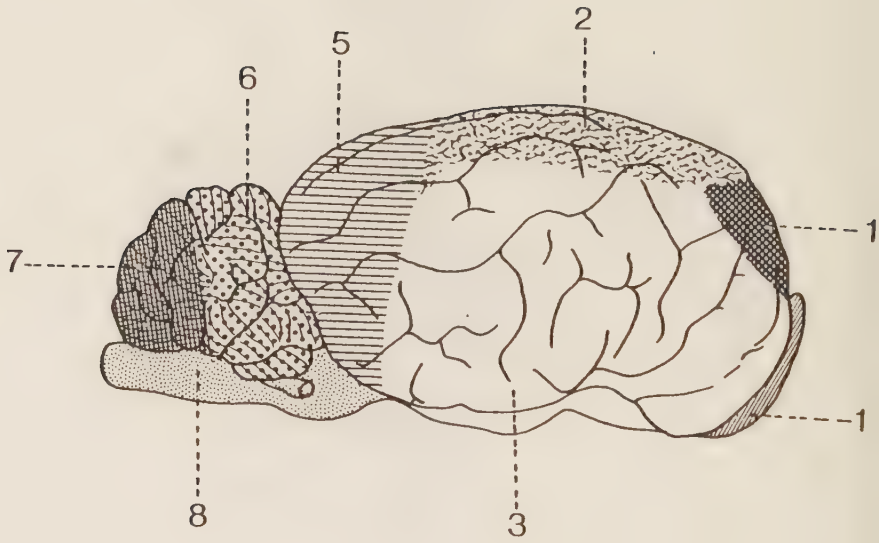


Abb. 11. Vaskularisationsgebiete des Pferdegehirns.
Lateralansicht.

D. Diskussion

Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist es, einen Überblick über die arterielle Gefäßversorgung des Gehirnes und seiner Hüllen beim Pferd zu geben. Dabei werden eigene Befunde mit den Ausführungen älterer Autoren verglichen.

Ausgangspunkt für die arterielle Versorgung des Groß- und Kleinhirnes ist der Circulus arteriosus cerebri.

Den Hauptzufluß zu diesem Arterienring bildet die A. carotis interna. Ausführliche Beschreibungen über den Verlauf der A. carotis interna beim Pferd liegen von RUEDI (1922) und ZIETZSCHMANN (1922) vor. Sie beschreiben ein regelmäßiges Auftreten der Karotis-Doppelschleife, sowie die Abgabe einer A. intercarotica im Sinus cavernosus. In eigenen Präparaten kann eine unregelmäßige Ausbildung und das Fehlen von Gefäßbögen der A. carotis interna beobachtet werden. Übereinstimmend mit RUEDI (1922) und ZIETZSCHMANN (1922) kann in allen Fällen eine A. intercarotica gesehen werden.

TANDLER (1898) erwähnt die Bildung der Karotis-Schleife nicht. BARONE und SCHAFER (1954) sprechen von nur zwei Bögen der A. carotis interna.

RUEDI (1922) findet in einigen Fällen eine A. carotico-basilaris, welche die Verbindung zwischen der A. carotis interna und der A. basilaris darstellt.

Auch JENKE (1919) beobachtet manchmal das Auftreten der A. caroticobasilaris, jedoch in der Hälfte der Fälle nur einseitig. BRUNI und ZIMMERL (1947) hingegen finden in

allen Fällen beidseits eine A.caroticobasilaris.

An den vorliegenden Gehirngefäßpräparaten wird in 3 von 10 Fällen beidseits eine A.caroticobasilaris gesehen.

RUEDI (1922) beschäftigt sich intensiv mit der Funktion des Karotissiphon und kommt zu dem Ergebnis, daß der geschlängelte Verlauf der A.carotis interna zur Abschwächung der arteriellen Blutwelle dient und so das Gehirn vor mechanischen Insulten schützt.

Dieser Gefäßabschnitt entspricht so in seiner Funktion dem Rete mirabile der anderen Haussäugetiere.

RUEDI (1922), ZIETZSCHMANN (1922), ELLENBERGER und BAUM (1943) und NICKEL und SCHWARZ (1963) nennen die A.carotis cerebrealis, als die Fortsetzung der A.carotis interna, nachdem diese den Sinus cavernosus durchquert und die Dura mater durchstoßen hat.

Die Teilung der A.carotis cerebrealis in einen rostralen und einen kaudalen Ast sieht RUEDI (1922) in zwei Fällen schon im Sinus cavernosus. Die beiden Äste durchstoßen selbständig die Dura mater, sodaß eine A.carotis cerebrealis nicht ausgebildet ist.

TANDLER (1898), MONTANE und BOURDELLE (1913), JENKE (1919) sowie BARONE und SCHAFER (1954) sprechen überhaupt nicht von einer A.carotis cerebrealis. Sie erläutern die Teilung der A.carotis interna, nach Durchtritt durch die Dura mater, in einen Ramus rostralis und einen Ramus caudalis.

Sämtliche Autoren sehen den Circulus arteriosus beim Pferd als einen Arterienring. Lediglich BARONE und SCHAFER (1954) beobachten in einem von 40 Fällen einen nach rostral nicht geschlossenen Circulus arteriosus, da sich die beiden von ihnen erwähnten Aa. communicantes rostrales nicht vereinigen.

JENKE (1919) findet in 4 Fällen einen rostralen Schluß des Circulus arteriosus durch Anastomosenbildung zwischen der A. meningea rostralis und der A. corporis callosi, bei gleichzeitigem Fehlen einer A. cerebri rostralis.

Bei einem der zehn untersuchten Gehirngefäßpräparaten fehlt linksseitig die A. cerebri rostralis. Eine Anastomosenbildung kann nicht beobachtet werden, sodaß hier der Circulus arteriosus nach rostral offen bleibt.

Unstimmigkeiten gibt es bei den verschiedenen Anatomen in der Benennung des rostralen und kaudalen Astes der A. carotis interna. TEREK (1882) bezeichnet den fortlaufenden Stamm des rostralen Ramus, nach Abgang der A. cerebri media, als A. corporis callosi s. A. cerebri anterior. TANDLER (1898) nennt den rostralen Ast Ramus anterior, dieser soll sich in die A. fossa sylvii und in die A. corporis callosi teilen. Beide Aa. corporis callosi stehen, laut TANDLER (1898), über die Aa. communicans anterior s. nasalis miteinander in Verbindung.

STADERINI (1889) sieht den rostralen Ringschluß in Form eines R. communicans, der die beiden Aa. cerebri anteriores s. nasales verbindet. SZAKALL (1900) wiederum lehnt diese

Nomenklatur ab, seiner Ansicht nach gibt es keinen R. communicans.

HOFMANN (1900) spricht vom R.cranialis s. nasalis, der sich mit dem Ast der anderen Seite zur A.cerebri anterior communis vereinigt. ELLENBERGER und BAUM (1943) sowie BARONE und SCHAFER (1954) benennen den rostralen Ast als R.communicans nasalis s. anterior, während MONTANE und BOURDELLE (1913), JENKE (1919), sowie BRUNI und ZIMMERL (1947) das gleiche Gefäß als A.cerebri nasalis s. anterior ansprechen.

In der vorliegenden Arbeit wird der R.rostralis nach Abzweigen der A.cerebri media, als A.cerebri rostralis bezeichnet. Die beiden Aa.cerebri rostrales vereinigen sich - ohne Ausbildung eines R.communicans - zum gemeinsamen Stamm der Aa.corporis callosi.

Der kaudale Schluß des Circulus arteriosus geschieht durch das Zusammenfließen der Rr.caudales mit den Endarmen der unpaaren A.basilaris.

Auch bei der Benennung der Rr.caudales treten unterschiedliche Namensgebungen auf. Während JENKE (1919) den R.caudalis auch als A.communicans posterior bezeichnet, sprechen ELLENBERGER und BAUM (1943) immer vom R. communicans caudalis.

Einen regelmäßigen Schluß des Arterienringes nach kaudal erwähnen alle Autoren. Dies kann auch mit der vorliegenden Arbeit bestätigt werden.

Den kaudalen Abfluß aus dem Circulus arteriosus liefert die unpaare A.basilaris. Wie auch bei JENKE (1919), ELLENBERGER und BAUM (1943), sowie BARONE und SCHAFER (1954) kann das Entstehen der A.basilaris aus dem Zusammenfluß beider Aa.cerebrospinales beobachtet werden.

Eine Inselbildung zwischen den Endarmen der A.basilaris kann in mehreren Präparaten gesehen werden. Eine derartige Variation erwähnt lediglich JENKE (1919). Er sieht in einem Fall eine Auflösung der A.basilaris in ein grobmäschiges Netz. Dieses entläßt nach rostral beidseits je einen Stamm, der jeweils mit dem R.caudalis anastomosiert. In der vorliegenden Arbeit kann bei einem der zehn Präparate eine Verdoppelung der A.basilaris gesehen werden. In einem weitem Fall, teilt sich die A.basilaris nicht in zwei Endäste auf, sondern vereinigt sich mit den Rr.caudales zu einem einheitlichen Gefäß.

Den rostralen Schluß des Circulus arteriosus sehen JENKE (1919) und ELLENBERGER und BAUM (1943) in der Bildung einer unpaaren A.corporis callosi, aus der Vereinigung beider Rr.rostrales. Das unpaare Gefäß verläuft nach rostradorsal und verzweigt sich sodann in zahlreiche Rami. Dieser Ansicht kann nicht ganz zugestimmt werden. Bei den untersuchten Gehirngefäßpräparaten vereinigen sich die beiden Rr.rostrales zum gemeinsamen Stamm der Aa.corporis callosi. Dieser Stamm teilt sich auf Höhe des Genu corporis callosi in die beiden Aa.corporis callosi. Eine unpaare A.corporis callosi kann in keinem Fall gesehen werden.

Lediglich einmal entstehen beide Aa.corporis callosi aus der rechten A.cerebri rostralis, da dieses Gefäß links nicht ausgebildet ist.

JENKE (1919) erwähnt Endzweige der A.corporis callosi, die mit Ästen des Rete ethmoideum anastomosieren, ferner sieht er in einem Fall eine Dreiteilung der A.corporis callosi. Die 3 Gefäßstämme vereinigen sich jedoch schon bald zu einem einheitlichen Gefäß.

In den seltenen Fällen, in denen der Circulus arteriosus nach rostral offen bleibt, sehen BARONE und SCHAFER (1954) je eine A.corporis callosi, ohne daß sich die Gefäße miteinander verbinden.

Unterschiedliche Ansichten werden über die Bildung und Speisung des Rete ethmoideum vertreten.

ELLENBERGER und BAUM (1943) sowie NICKEL und SCHWARZ (1963) sehen die Bildung des Rete ethmoideum durch die A.ethmoidalis interna. Laut NICKEL und SCHWARZ (1963) entstammt die A.ethmoidalis interna dem R.rostralis des Circulus arteriosus, ELLENBERGER und BAUM (1943) nennen als ihren Ursprung die A.meningea rostralis. Zusätzlich erwähnen letztere noch Zweige der A.corporis callosi als Zufluß zum Rete ethmoideum. TANDLER (1898) und HOFMANN (1900) machen den R.ethmoidalis für die alleinige Speisung des Rete ethmoideum verantwortlich. JENKE (1919) hingegen beschreibt die Bildung des Rete ethmoideum durch die A.ethmoidalis externa. Eine A.ethmoidalis interna erwähnt er nicht.

In den eigenen Untersuchungen stellt die A. ethmoidalis externa den Hauptzufluß zum Rete ethmoideum dar. Weiterhin wird eine feine A. ethmoidalis interna gesehen. Diese entspringt der A. cerebri rostralis oder dem gemeinsamen Stamm der A. corporis callosi. Lediglich in einem Präparat ist die A. ethmoidalis interna einseitig so kräftig ausgebildet, daß sie als wesentliches Gefäß zur Versorgung des Rete ethmoideum anzusprechen ist. Ferner ist die A. meningeo rostralis zu nennen, die durch Anastomosenbildung mit der A. ethmoidalis interna, ebenfalls einen Zufluß zum Rete ethmoideum darstellt.

Im Zusammenhang mit der A. ethmoidalis externa kann eine interessante Beobachtung gemacht werden. In allen untersuchten Gehirngefäßpräparaten wird ein ca. 1 mm starkes Gefäß beobachtet, das aus der A. ethmoidalis externa entspringt. In geschlängelterm Verlauf, unter Bildung einer U-förmigen Schleife, erreicht es von rostral den Lobus frontalis des Großhirnes. Hier erfolgt die Aufzweigung der Arterie in zahlreiche feine Rami, die der Vaskularisation des Frontallappens dienen.

In 8 von 10 Fällen ist das Gefäß beidseits und mit symmetrischem Verlauf ausgebildet. In zwei weiteren Präparaten kann das Gefäß nur einseitig beobachtet werden, wobei hier einmal eine deutliche Doppelschleife angelegt ist. In einem Fall teilt sich das Gefäß vor Eintritt in den Lobus frontalis jederseits in 2 gleichstarke Rami auf.

Diese Arterie grenzt mit ihrem Vaskularisationsgebiet nach lateral und kaudal an das der A. cerebri media an, nach medial und ventral an das der A. corporis callosi.

Das Gefäß liefert somit, über die A. maxillaris, einen zusätzlichen arteriellen Blutzufuß zum Encephalon des Pferdes.

In der bisherig erschienenen Literatur über die Gefäßversorgung des Gehirn des Pferdes wird dieses Gefäß nicht erwähnt. Ebenso fehlen Angaben über eine etwaige Beteiligung der A. maxillaris an der Vaskularisation des Pferdegehirnes.

Der eigenartig geschlängelte Verlauf, mit der Bildung einer haarnadelförmigen Schleife, könnte der Herabsetzung des arteriellen Blutdruckes vor dem Eintreten in die Großhirnrinde dienen. Diese Funktion würde der, der Karotis-Doppelschleife, vor deren Eintritt in die Schädelhöhle, entsprechen.

Die Kenntnis über ein Vaskularisationsareal der A. maxillaris im Gehirn des Pferdes könnte bei zentralnervösen klinischen Symptomen, die im Zusammenhang mit dem Ausfall der A. maxillaris bzw. der A. ophthalmica externa, gesehen werden, klinische Bedeutung erlangen. Ein Verschuß eines dieser Gefäße (z.B. durch Thromben oder Parasiten) könnte, neben anderen klinischen Symptomen, auch eine Hypoxie des Lobus frontalis mit nachfolgenden Ausfallerscheinungen bedingen. Weiterhin mußte an eine eventuelle hämatogene Erregeransiedlung im Lobus frontalis des Gehirnes über die A. maxillaris gedacht werden.

Weitgehende Übereinstimmung der Kenntnisse gibt es bei der Beschreibung der größeren Gefäße, die dem Circulus arteriosus entstammen.

So wird ein regelmäßiger und symmetrischer Verlauf der A. chorioidea rostralis beschrieben. Diese Tatsache kann mit den Resultaten der vorliegenden Arbeit weitgehend bestätigt werden. Lediglich in einem Fall wird eine Anastomose eines Astes der A. chorioidea rostralis mit der A. ethmoidalis interna beobachtet. Die A. chorioidea caudalis findet beim Pferd nur bei ELLENBERGER und BAUM (1943) Erwähnung und wird in ihrem Verlauf ungenau beschrieben.

Die A. cerebri media wird von TANDLER (1898) als A. fossae sylvii bezeichnet. BARONE und SCHAFER (1954) nennen die A. cerebri media auch A. sylvienne. Sie beschreiben ausführlich ihre Aufteilung in 4 Äste, die als A. présylvienne, A. sylvienne rétroflexe, A. supra-sylvienne und A. post-sylvienne bezeichnet werden.

In vorliegender Darstellung wird der Verlauf der 4 Hauptäste der A. cerebri media beschrieben, der größtenteils mit den Ausführungen von BARONE und SCHAFER (1954) übereinstimmt. Mitunter konnten Variationen in Form von fehlenden oder überzähligen Rami gesehen werden.

Unterschiedliche Ansichten gibt es über die Anzahl der Gefäße die als A. cerebri caudalis bezeichnet werden.

TANDLER (1898), ELLENBERGER und BAUM (1943) sowie BARONE und SCHAFER (1954) sehen jederseits nur eine A. cerebri

caudalis. SISSON und GROSSMAN (1910) und JENKE (1919) erkennen hingegen pro Seite 1-4 Äste als *A.cerebri caudalis*. HOFMANN (1900) sieht die Anlage der *A.cerebri* einfach oder doppelt und nennt sie bei doppeltem Vorhandensein *A.cerebri* α und χ .

Als Ursprung des Gefäßes nennt JENKE (1919) entweder den *R.communicans caudalis* oder die Endarme der *A.basilaris*; oder aber die *A.cerebri caudalis* stellt die Fortsetzung des *R.communicans caudalis* dar, in welche die *A.basilaris* mit ihren Endarmen einmündet. TEREG (1882) sowie MONTANE und BOURDELLE (1913) sehen die *Aa.cerebri caudales* als die Endarme der *A.basilaris* an, in die von rostral je der *R.communicans caudalis* einmündet.

Nach eigenen Beobachtungen variiert der Ursprung der *A.cerebri caudalis* in Form von 1-3 Stämmen, im weiteren Verlauf teilt sich die Arterie in bis zu 4 Zweige auf. Regelmäßig wird eine Verbindung der *A.cerebri caudalis* mit der *A.chorioidea rostralis* gesehen. Als Variation sieht man in 3 von 10 Fällen eine Anastomosenbildung der *A.cerebri caudalis* mit der *A.cerebelli rostralis*.

Über den *R.mesencephalicus* liegen für das Pferd nur wenige Angaben vor. JENKE (1919) erwähnt lediglich einen Ast der *A.cerebri caudalis*, der zum Mittelhirn zieht und wohl dem *R.mesencephalicus* entspricht. BARONE und SCHAFER (1954) nennen eine *A.quadrifurcata*, die den *R.mesencephalicus* darstellt.

Die vorliegenden Untersuchungen bestätigen den R.mesencephalicus als Hauptzuflußgefäß zur Lamina quadrigemina.

In Übereinstimmung mit anderen Autoren wird der Ursprung der A.cerebelli rostralis aus der A.basilaris, bzw. deren Endarmen, in Form von 1-3 Stämmen pro Seite gesehen. HOFMANN (1900) sieht pro Seite nur je eine rostrale Kleinhirnarterie und nennt diese A.cerebelli α . JENKE (1919) sieht in einem Fall die A.cerebelli rostralis als die direkte Fortsetzung des R.communicans caudalis, in die der Endarm der A.basilaris einmündet.

In einem der untersuchten Gehirngefäßpräparate ist ein zweifacher Ursprung der A.cerebelli rostralis zu erkennen. Ein Stamm entspringt dem R.caudalis des Circulus arteriosus, ein zweiter der A.basilaris.

FAZZARI (1929) schreibt in seiner Arbeit über die Arterien des Kleinhirns, daß es Unterschiede in der Ausbreitung des Versorgungsgebietes der Kleinhirnarterien gibt. So spielt bei niederen Tieren die A.cerebelli rostralis die Hauptrolle, während die A.cerebelli caudalis weniger wichtig ist. Bei den höheren Tieren, also auch beim Pferd nennt FAZZARI (1929) drei Gefäße zur Versorgung des Cerebellum. Als Vaskularisationsareal der A.cerebelli rostralis sieht er den kranialen Teil des Cerebellum, den Flocculus und Paraflocculus. Hinzu kommt eine Kollaterale, die als A.cerebelli accessoria direkt aus der A.cerebelli

rostralis stammt, oder als *A.flocculi* aus der *A.basilaris* entspringt.

In allen untersuchten Fällen kann das Entstehen der *A.auditiva interna* aus der *A.cerebelli rostralis* beobachtet werden.

Hingegen erwähnen SZAKALL (1900), SISSON und GROSSSMAN (1910) sowie ELLENBERGER und BAUM (1943) die *A.basilaris* als Ursprungsgefäß der *A.auditiva interna*. JENKE (1919) sieht den Ursprung der *A.auditiva interna* aus der *A.basilaris*, aus der *A.caroticobasilaris*, oder aber aus der *A.cerebelli caudalis*. BARONE und SCHAFER (1954) hingegen nennen immer die *A.cerebelli caudalis* als Stammgefäß der *A.auditiva interna*.

Die *A.cerebelli caudalis* kann in Form von 1-2 Gefäßen pro Seite vorkommen.

SZAKALL (1900) sowie BARONE und SCHAFER (1954) sehen lediglich eine *A.cerebelli caudalis* auf jeder Seite. STADERINI (1889) sieht demgegenüber immer zwei Stämme pro Seite als *A.cerebelli caudalis* an.

FAZZARI (1929) schreibt, daß die *A.cerebelli caudalis*, bei den Tieren, die über eine *A.vertebro-cerebellaris* verfügen, nur schwach ausgebildet ist. Über dieses Gefäß verfügen, so FAZZARI (1929) "alle dem Menschen näher stehenden Tiere". Sie soll die Fortsetzung einer Bulbärarterie sein, die entlang des Rückenmarkes zieht, dabei Zweige an die *Tela chorioidea* und den *Vermis* abgibt und die kaudale Kleinhirnarterie speist. Hinzu sollen noch Äste einer *A.corporis quadrigemini* kommen, die das Cere-

bellum mitversorgen, während umgekehrt Rami cerebellares zur Lamina quadrigemina ziehen.

Ebenso wie bei JENKE (1919), kann auch in einem eigenen Präparat, eine Verbindung zwischen der A.cerebelli caudalis und der A.caroticobasilaris gesehen werden.

Unstimmigkeiten gibt es in der Fachliteratur bei der Beschreibung der Gefäße für die Versorgung der Meningen. ELLENBERGER und BAUM (1943) sehen das Entstehen der A.meningea caudalis aus der A.occipitalis und geben als Variation den Ursprung aus der " A.condylica " an. NICKEL und SCHWARZ (1963) hingegen sehen die A.meningea caudalis als einen Ast der A.maxillaris. SISSON und GROSSMAN (1910) beobachten das selbständige Entstehen der A.meningea caudalis aus der A.carotis interna, oder sie wird aus einem Ast der " A.condylica " gebildet. WINOGRADOW (1928) sieht im Regelfall den Ursprung der kaudalen Meningealarterie aus der A.occipitalis, räumt jedoch ein, daß sie in Ausnahmefällen selbständig aus der A.carotis externa entspringen kann.

In den eigenen Präparaten wird die A.meningea caudalis als ein Ast der A.occipitalis gesehen.

Ebenfalls bei allen Präparaten wird die A.meningea media durch eine Anastomose zwischen einem Ast der A.meningea caudalis und einem Ramus aus der A.maxillaris gebildet. Die A.meningea rostralis entspringt aus der A.cerebri rostralis. Rami der A.meningea rostralis anastomosieren

mit Zweigen der A. ethmoidalis interna und haben so Verbindung zum Rete ethmoideum.

Verbindungen zwischen der A. meningea rostralis und der A. corporis callosi, wie sie JENKE (1919) beschreibt, konnten nicht gesehen werden.

Besondere Bedeutung hat auch die Festlegung von Vaskularisationsarealen im Encephalon des Pferdes. Derartige Versorgungsgebiete wurden von HABERMEHL (1973) für den Hund, von KLEIN (1979) für die Katze, von KÖNIG (1979) für die Hauswiederkäuer, von MEIER (1983) für das Kaninchen und von MAUER (1986) für das Meerschweinchen festgelegt.

E. ZUSAMMENFASSUNG

Anhand korrosionsanatomischer Präparate wurde Verlauf, Verzweigungsmuster und Vaskularisationsgebiete der Gehirnarterien des Pferdes makroskopisch untersucht. Die Befunde wurden mit den bisherigen Daten der Fachliteratur verglichen.

Die spärlichen Arbeiten über die Gefäßversorgung im Gehirn des Pferdes konnten dabei teilweise bestätigt, teilweise ergänzt werden.

Ein bisher noch nicht beschriebenes Gefäß, das der *A. ethmoidalis externa* entstammt, beteiligt die *A. maxillaris* an der Vaskularisation frontaler Gehirnregionen.

Die arteriellen Vaskularisationsareale der Arterien des Encephalon wurden gehirnkartenähnlich graphisch dargestellt.

SUMMARY

Angioarchitectonical studies of arteries and meninges of
the encephalon in the equine

Angioarchitectonical studies were used to examine arterial development, branching and vascularization in the equine brain. The collected results were compared to research literature. The limited research done in this area was confirmed and expanded upon.

Until now, nothing has been mentioned in the research literature pertaining to a vessel that stems from the A. ethmoidalis externa, which involves the A. maxillaris supplying the frontal brain regions.

The superficial vascularized arterial areas in the equine encephalon have been depicted graphically.

F. Literaturverzeichnis

- ALTSCHUL, R., 1939: Die Angioarchitektonik des Gehirnes. Anat. Anz. 88, 23-34.
- AMSELGRUBER, W. und KÖNIG, H. E., 1987: Vereinfachte Herstellung von Gefäßkorrosionspräparaten zur raster-elektronenmikroskopischen Untersuchungen. Z. mikroskopisch-anatomische Forschung. (im Druck)
- ANDERSON, W. D. und ANDERSON B. G., 1980: The internal carotid system in domestic animals: A macroscopic, microscopic and SEM study. Zbl. Vet. Med. C 9, 2, 177.
- BAMEL, S. S., L. D. DHINGRA und D. N. SHARMA, 1975: Anatomical studies on the arteries of the brain of buffalo (*Bubalus bubalis*). I. the rete mirabile cerebri. Anat. Anz. 137, 440-446.
- BARONE, R. und H. SCHAFFER, 1954: L'irrigation artérielle de l'encephale chez les equides domestiques. Bull. Soc. Sci. Vét., Lyon 54-55, 55-82.
- BECKER, H., 1960: Arterien und Venen am Kopf des Schweines. Diss. Med. Vet. Hannover.
- BOYD, J. D., 1937: Observations on the human carotid sinus and its nerve supply. Anat. Anz. 84, 386.
- BRUCKNER, C., 1909: Die Kopfarterien des Hundes unter spezieller Berücksichtigung derer des Bulbus und der Schädelhöhle. Diss. Med. Vet. Zürich.
- BRUNI, A. C. und U. Zimmerl, 1947: Anatomia degli Animali Domestici. Volume Secondo, Casa Editrice Dottor F. Vallardi, Milano.
- BUGGE, J., 1963: A standardized plastic injection for anatomical purposes. Acta. Anat. 54, 177-192.
- BUGGE, J., 1978: The cephalic arterial system in carnivores, with special reference to the systematic classification. Acta. Anat. 101, 1, 45-61.
- BUSSE, R., 1982: Kreislaufphysiologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- CANOVA, P., 1909: Die arteriellen Gefäße von Bulbus und Nebenorganen bei Schaf und Ziege. Diss. Med. Vet. Zürich.

- CHAUVEAU, A., und S. ARLOING, 1905: Traite d'anatomie comparée des animaux domestiques. Tome deuxième. Librairie J.B. Baillière et fils. Paris.
- DANIEL, P. M., J. DAVES, M. MAJORIE und L. PRICHARD, 1953: Studies of the carotid rete and its associated arteries. Phil. Trans. Ser. B, 237, 173-208.
- DE VRIESE, B., 1905: Sur la signification morphologiques des artères cérébrales. Arch. de Biol. (Liege) 21, 359-457.
- DIVO, A. und J. Roth, 1913: Die Kopfarterien des Schweines. Österr. Monatschr. Tierhkd., 38, 437.
- DURET, H., 1874: Recherches anatomiques sur la circulation de l'encephale. Arch. Physiol. 1, 59-91.
- ELLENBERGER, W., und H. BAUM, 1943: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Aufl., Verlag J. Springer, Berlin.
- FAZZARI, J., 1929. Die Arterien des Kleinhirns. Anat. Anz. 67, 497-501.
- FIRBAS, W., H. SINZINGER, und M. SCHLEMMER, 1973: Über den Circulus arteriosus bei Ratte, Maus und Goldhamster. Zbl. Vet. Med. C 2,3, 243-251.
- FISCHER, H., 1953: Verlauf und Form der Hirnarterien und ihre funktionelle Bedeutung. Erg. Bd. zum Bd. 100 des Anat. Anz., 355.
- FLECHSIG, A. und I. ZINTSCH, 1969: Die Arterien der Schädelbasis des Schweines. Anat. Anz. 125, 206-219.
- FUCHS, E., 1926: Die Krümmungen der Arteria carotis interna im Canalis caroticus und im Sinus cavernosus. Anat. Anz. 59, 279.
- FURUHATA, K., 1964: Morphological studies of the trifurcate portions of the common carotid arteries and the so-called intercarotid bone in the horse. The Japanese Journal of Veterinary Research. Vol. 12, No. 3, September 1964, 23-26.
- GÄNSHIRT, H., 1972: Der Hirnkreislauf. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- GILLILAN, L. A., 1974: Blood supply to brains of ungulates with and without a rete mirabile caroticum. J. Comp. Neurol. 153/3, 257-290.

- GILLILAN, L.A., 1976: Extra-and intracranial blood supply to brains of dog and cat. *Amer.J. of Anatomy*, 146/3, 237-253.
- GODYNICKI, S., 1972: Comparative morphology of main systemic arteries of head in some artiodactyls. *Habilitationsschrift, Poznan*.
- GODYNICKI, S. und H. FRACKOWIAK, 1982: Internal carotid artery in pig's fetuses. *Folia Morphologica, Poland* 41/2, 231-237.
- HABERMEHL, K.-H., 1973: Zur Topographie der Hirngefäße beim Hund. *Anat.Histol.Embryol.* 2, 327-353.
- HAMMERSEN, F., 1963: Die Angioarchitektur der Dura mater encephali. *Z.Zellforschung* 59, 153-164.
- HEESCHEN, W., 1958: Arterien und Venen am Kopf des Schafes. *Diss.Med.Vet. Hannover*.
- HOFMANN, M., 1900: Zur vergleichenden Anatomie der Gehirn und Rückenmarksarterien der Vertebraten. *Z.Morph.Anthrop.* 2, 247-322.
- HURLIMANN, R., 1912: Die arteriellen Kopfgefäße der Katze. *Diss.Med.Vet. Zürich*.
- JENKE, W., 1919: Die Gehirnarterien des Pferdes, Hundes, Rindes, und Schweines, verglichen mit denen des Menschen. *Diss.Med.Vet. Dresden*.
- KANTOR, H., 1905: Tiefe Teilung der Arteria carotis communis. *Anat.Anz.* 26, 492.
- KLEIN, T., 1979: Korrosionsanatomische Untersuchungen am Blutgefäßsystem des Encephalon und der Meninges bei *Felis domestica*. *Diss.Med.Vet. München*.
- KLEISS, E., 1942: Die verschiedenen Formen des Circulus arteriosus Willisii. *Anat.Anz.* 92, 216-230.
- KÖNIG, H.E., 1979: Anatomie und Entwicklung der Blutgefäße in der Schädelhöhle der Hauswiederkäuer (Rind, Schaf, Ziege), *Habilitationsschrift, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart*.
- KRAYENBUHL, H. und G. YASARGIL, 1965: Die cerebrale Angiographie. 2.Aufl., Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- LÄNGLE, D., 1973: Korrosionsanatomische Untersuchungen am Blutgefäßsystem des Encephalon und der Meninges bei *Capra hircus*. *Diss.Med.Vet. München*.

- LEDENYI, J., 1931: Arterielle Anastomosen zwischen der Arteria carotis communis und der Arteria vertebralis bei der Katze. Anat.Anz. 72, 304.
- LEYHE, G., 1975: Angloarchitektonische Untersuchungen am Gehirn des Schafes. Diss.Med.Vet. Gießen.
- LIERSE, W., 1963: Die Gefäßversorgung des Archipallium. Erg.Bd. zum Bd.112 des Anat.Anz. 265-269.
- LIERSE, W., 1963: Die Kapillarendichte im Wirbeltiergehirn. Acta anat. 54, 1-31.
- LIERSE, W., 1964: Histochemische und elektronenmikroskopische Untersuchungen an Kapillaren verschiedener Entwicklungsstufen des Gehirns. Anat.Anz. 115, 150-155.
- MAUER, H., 1986: Angloarchitektonische Untersuchungen zu Arterien in der Schädelhöhle des Meerschweinchens (*Cavia cobaya*). Diss.Med.Vet. München.
- MEIER, N., 1983: Korrosionsanatomische Untersuchungen am Blutgefäßsystem des Encephalon und der Meninges beim Kaninchen. (*Oryctolagus cuniculus*). Diss.Med.Vet. München.
- MICHEL, G. und R. ROTHKEGEL, 1960: Die Aufzweigungen der Arteria carotis communis beim Syr.Goldhamster (*Mesocricetus auratus w.*). Anat.Anz. 108, 147.
- MITTERWALLNER, F., 1955: Variationsstatistische Untersuchungen an den basalen Hirngefäßen. Acta anat. 24, 51-88.
- MONTANE, L. und E. BOURDELLE, 1913: Anatomie régionale des animaux domestiques. 1er vol.: cheval, J.B.Bailliere et fils, Paris.
- MUGLIA, U., M. LONGO, und S. PATERNITI, 1982: A topographic study on endocranial vascularisation in *Ovis aries* and *Capra hircus* by means of angiography. Anat.Anz. 151, 240-246.
- NANDA, B., 1975: The Anatomy of the domestic animals. in Sisson and Grossman, Bd. 2, 5. Aufl., Saunders Philadelphia.
- NICKEL, R. und R. SCHWARZ, 1963: Vergleichende Betrachtung der Kopffarterien der Haussäugetiere. Zbl.Vet.Med.A. 10, 89-120.

- NICKEL, R., A. SCHUMMER, und E. SEIFFERLE, 1976 : Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. III. Kreislaufsystem, Haut und Hautorgane. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- PLATZER, W., 1956: Die Arteria carotis interna im Bereiche des Keilbeines bei Primaten. Sonderabdruck aus: Morphologisches Jahrbuch Band 97, Heft 2/3.
- PRESLEY, R., 1979: The primitiv course of the internal carotid artery in mammals. Acta anat. 103, 238-244.
- RUEDI, M., 1922: Topographie und Funktion der Arteria carotis interna des Pferdes. Diss. Med. Vet. Zürich.
- SCHMIDT, K., 1910: Die arteriellen Kopfgefäße des Rindes. Diss. Med. Vet. Zürich.
- SCHÖPPLER, H., 1900: Über die feinere Struktur der Hirnarterien einiger Säugetiere. Anat. Hefte 15, 269.
- SCHRAMM, U., 1982: Das Rete caroticum der Hauskatze (*Felis sylvestris f. catus*) Untersuchungen zur funktionellen Anatomie. Habilitationsschrift, Aachen.
- SCHWARZ, R., 1959: Arterien und Venen am Kopf der Ziege. Diss. Med. Vet. Hannover.
- SISSON, S. und J. D. GROSSMAN, 1910: The anatomy of the domestic animals. 4th ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia-London.
- STADERINI, R., 1889: Ricerche anatomo comperativa sulla distribuzione delle arterie nella superficie encefalica di alcuni mammiferi. Atti della R. academia dei fisiocritici di Siena. Serie IV, Vol. I. Siena 1889.
- SZAKALL, J., 1900: Die Gehirnarterien der Haustiere. Referat im Jahresbericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Veterinärmedizin. in Ellenberger, Schütz und Baum.
- TANDLER, J., 1898: Zur Entwicklungsgeschichte der Kopfarterien bei den Mammalia. Denkschrift Akad. Wiss. Wien, 67, 677-784.
- TEREG, J., 1882: Die Nomenklatur der Hirnarterien und einige Abweichungen in deren Verlauf beim Pferde. 15. Jahresbericht der kgl. Tierarzneischule Hannover.
- WINOGRADOW, P. P., 1928: Über die Variationen der gemeinschaftlichen Kopfarterien (*Aa. carotides communes*) beim Pferd. Anat. Anz. 66, 273.

WOLHYNSKI, F. A., 1937: Zur Frage nach der Abhängigkeit des Baues der Bifurkatio der Carotis communis und des Sinus caroticus beim Menschen von ihrer Funktion. Anat. Anz. 83, 261.

ZIETZSCHMANN, O., 1912: Die Orbitalarterien des Pferdes. Arch. Vergl. Ophthalm. 3, 129-210.

ZIETZSCHMANN, O., 1922: Die Arteria carotis interna des Pferdes und die Frage der Regulation ihrer pulsatorischen Schwankungen. Schw. Archiv f. Tierhkd. 64, 509-515.

Danksagung

Herrn Professor Dr. Dr. habil. H. E. König möchte ich sehr herzlich für die freundliche Überlassung des Themas und die jederzeit gewährte Unterstützung danken.

Herrn Professor Dr. B. Vollmerhaus danke ich, daß ich diese Arbeit in seinem Hause anfertigen konnte, weiterhin bedanke ich mich für das zur Verfügung gestellte Untersuchungsmaterial.

Weiter gilt mein Dank allen Mitarbeitern des Institutes für Tieranatomie.

Großen Dank schulde ich Herrn Dr. Blüml, Herrn Schwalb und meinen Eltern.

Lebenslauf

Am 14. Januar 1963 wurde ich als Tochter des Prokuristen Wolfgang Rösslein und seiner Ehefrau Sigrid, geb. Walz, in Stuttgart geboren.

Von 1969-1973 besuchte ich die Volksschule in Stuttgart.

Im Jahre 1973 trat ich in das Albert-Einstein Gymnasium in Reutlingen ein und legte 1982 die Reifeprüfung ab.

Im Wintersemester 1982/83 begann ich das Studium der Tiermedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität in München und bestand am 27.10.1987 den dritten Abschnitt der Tierärztlichen Prüfung.

In den Winterhalbjahren 1984/85 bis 1986/87 war ich als studentische Hilfskraft am hiesigen Institut für Tieranatomie beschäftigt. Seit Januar 1985 arbeitete ich an meiner Dissertation.

